



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

PROPUESTA TECNOLÓGICA

TEMA:

**DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL
CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA
METODOLOGÍA KANBAN**

Propuesta tecnológica presentada previo a la obtención del Título de Ingenieros en
Informática y Sistemas Computacionales

AUTORES:

Aguilar Inga Omar Samael

Paredes Hernández Erika Marisol

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Mg. Luis René Quisaguano

LATACUNGA – ECUADOR

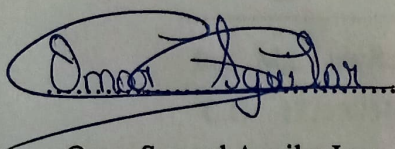
2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Omar Samael Aguilar Inga con C.I.: 180475572-4 y Erika Marisol Paredes Hernández con C.I.: 050321878-6, ser los autores del presente proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”**, siendo el Ing. Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

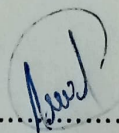
Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente,



Omar Samael Aguilar Inga

CI: 180475572-4



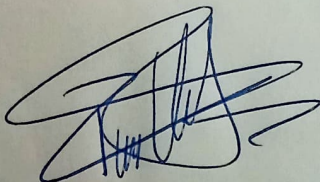
Erika Marisol Paredes Hernández

CI: 050321878-6

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

“DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”, de los estudiantes: Omar Samael Aguilar Inga y Erika Marisol Paredes Hernández de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto 2022



.....
Ing. Mg. Luis René Quisaguano

C.C.: 172189518-1

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **OMAR SAMAEL AGUILAR INGA Y ERIKA MARISOL PAREDES HERNÁNDEZ**, con el título del proyecto de investigación: **“DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional

Latacunga, agosto del 2022

.....

Lector 1

Ing. Jorge Rubio

.....

Lector 2

Ing. Alex Llano

.....

Lector 3

Ing. Víctor Medina

AVAL DE TRADUCCIÓN

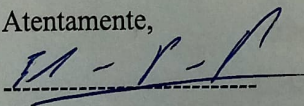
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”** presentado por: **Aguilar Inga Omar Samael y Paredes Hernández Erika Marisol**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto 30 del 2022

Atentamente,



Lic. Pacheco Edison Marcelo
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502617350



CENTRO
DE IDIOMAS

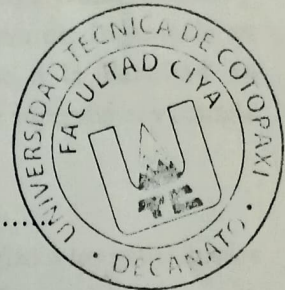




AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **Omar Samael Aguilar Inga** y **Erika Marisol Paredes Hernández**, realizaron su tesis a beneficio de la Universidad Técnica De Cotopaxi con el tema: **“DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”**, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.

Mgs. Mauro Albarracín



DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

C.C: 050311373-0

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres por el apoyo incondicional, por ser nuestros mejores guías de vida. Y apoyarnos en la obtención de nuestro título universitario.

De igual manera a nuestros docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi que con su labor diaria contribuyeron en nuestra formación académica y brindándonos su amistad y consejos ayudaron a formarnos como profesionales exitosos.

Un agradecimiento especial a nuestro tutor Ing. Mg. Luis René Quisaguano por su ayuda, paciencia y consejos de apoyo los cuales hicieron realidad este proyecto. Por último, a nuestra querida Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirnos las puertas y formarnos como profesionales.

Omar & Erika

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos a nuestros queridos padres por siempre brindarnos amor confianza y apoyo incondicional a lo largo de toda nuestra carrera universitaria.

Dedicamos a ustedes este trabajo, que sin su apoyo no hubiéramos podido culminar.

Omar & Erika

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “DESARROLLO DE UN RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO DEL CAMPUS SALACHE Y EXTENSIONES LA MANÁ Y PUJILÍ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI USANDO LA METODOLOGÍA KANBAN”

Autores:

Aguilar Inga Omar Samael

Paredes Hernández Erika Marisol

RESUMEN

La presente propuesta de titulación se orienta al desarrollo de un recorrido virtual interactivo accesible a través de internet para difundir la infraestructura física, tecnológica y recreativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi en lo que respecta a su campus Salache, extensiones La Maná y Pujilí. Para ello se ha realizado un proceso de recolección bibliográfica con la finalidad de definir las herramientas a nivel de hardware y software más adecuadas para la implementación de recorridos virtuales, de igual manera se ha recurrido a la investigación de campo para recopilar diferentes puntos de vista desde los involucrados. Una vez identificados los requerimientos se procede a aplicar la metodología Kanban con la intención de coordinar la realización de cada una de las tareas requeridas para el funcionamiento del recorrido virtual. Cabe destacar que para obtener un resultado realista se ha capturado imágenes en 360° con formato FishEyes convirtiéndolas a través de tecnologías web a formato equirectangulares, así mismo se ha incluido audios y textos descriptivos mediante la tecnología .net, el lenguaje de programación C#, una capa de persistencia basada en directorios y ficheros con lo cual se obtiene un sistema funcional a beneficio de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La validación de la propuesta se efectúa mediante pruebas de regresión aplicadas a las autoridades del campus y extensiones beneficiarias del recorrido quienes a través de su experticia en cada una de sus respectivas áreas indican su punto de vista satisfactorio hacia el desarrollo realizado.

Palabras Claves: .Net, Panellum.js, Imágenes 360°, Samsung Gear, Programación Multimedia, Adobe Audition.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

ENGINEERING APPLIED SCIENCES

APPLIED FACULTY

THEME: “DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE VIRTUAL TOUR OF SALACHE CAMPUS, LA MANÁ AND PUJILÍ EXTENSIONS FROM TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI USING THE KANBAN METHODOLOGY”

Authors:

Aguilar Inga Omar Samael

Paredes Hernández Erika Marisol

ABSTRACT

This proposal is oriented to the development an interactive virtual tour accessible through the internet to disseminate the physical, technological and recreational infrastructure of the Technical University of Cotopaxi regarding its campus Salache, extensions La Maná and Pujilí. For this purpose, a bibliographic collection process has been carried out in order to define the most appropriate hardware and software tools for the implementation of virtual tours, as well as field research to collect different points of view from those involved. Once the requirements have been identified, the Kanban methodology was applied with the intention of coordinating the make of each one of the tasks required for running the virtual tour. It should be noted that in order to obtain a realistic result, 360° images have been captured with FishEyes format and converted through web technologies to equirectangular format. In the same way, audio and descriptive texts have been included through .net technology, C# programming language, a persistence layer based on directories and files with which is obtained a functional system for the benefit of the Technical University of Cotopaxi. The validation of the proposal is done through regression tests applied to the campus authorities and beneficiary extensions of the tour who through their expertise in each of their respective areas indicate satisfactory points of view towards the development made.

Keywords: .Net, Panellum.js, 360° Images, Samsung Gear, Multimedia Programming, Adobe Audition.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN	v
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vi
<i>DEDICATORIA</i>	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE ANEXOS.....	8
1. INFORMACIÓN GENERAL	9
2. INTRODUCCIÓN	11
2.1. EL PROBLEMA	11
2.1.1. Situación Problemática.....	11
2.1.2. Formulación del problema.....	12
2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	12
2.2.1 Objeto de estudio.....	12
2.2.2 Campo de acción.....	13
2.3. BENEFICIARIOS.....	13
2.4. JUSTIFICACIÓN	14
2.5. HIPÓTESIS.....	15
2.6. OBJETIVOS	15
2.6.1. Objetivo General	15
2.6.2. Objetivos Específicos	15
2.7. SISTEMA DE TAREAS	16
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
3.1. Realidad Virtual	18
3.1.1. Cómo funciona la Realidad Virtual.....	18
3.1.2. Tipos de realidad virtual.....	18
3.1.3. Qué es un recorrido virtual.....	20
3.1.4. Importancia de los Recorridos Virtuales.....	21

3.1.5.	Aplicaciones de los Recorridos Virtuales	21
3.1.6.	Ejemplos de Recorridos Virtuales.....	22
3.2.	Qué son las cámaras de 360 grados.....	24
3.3.	Tipos de cámaras 360°	25
3.4.	Programación	28
3.5.	Software para diseño en 360°	29
3.6.	Fotos Equirectangular	32
3.7.	GIMP.....	32
3.8.	Que son imágenes fisheye.....	33
3.9.	Hosting	33
3.10.	Dominio.....	33
3.11.	Metodología Kanban.....	34
3.12.	Funcionamiento de la metodología Kanban.....	34
3.13.	Los principios Kanban	35
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	36
4.1.	Tipos de Investigación	36
4.1.1.	Investigación Teórica	36
4.1.2.	Investigación de Campo	36
4.1.3.	Investigación Práctica.....	37
4.2.	Métodos de Investigación	37
4.2.1.	Metodologías de Investigación.....	37
4.2.2.	Nivel de la Investigación.....	37
4.2.4.	Tipos de Investigación.....	39
4.2.5.	Métodos de Investigación.....	40
4.2.6.	Instrumentos de Investigación.....	40
4.2.7.	Población y Muestra	42
4.2.8.	Metodologías de Desarrollo	43
4.2.9.	Metodología Kanban	43
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	47
5.1.	Resultados de la Encuesta	47
5.2.	Herramientas de Programación	58
5.2.1.	Definición de Roles del Equipo.....	62
5.3.	Seguimiento de la Metodología de Desarrollo.....	63
5.4.	Criterios de Selección del Hardware de Captura 360°	77

5.5.	Criterio de selección del lenguaje de programación	78
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
6.1.	Conclusiones	85
6.2.	Recomendaciones.....	86
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	87
8.	ANEXOS.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Área de Conocimiento, Subárea de Conocimiento y Subárea Específica Conocimiento	11
Tabla 2: Beneficiarios directos	13
Tabla 3: Beneficiarios indirectos	13
Tabla 4: Planificación de actividades.....	16
Tabla 5: Principios de Kanban.....	35
Tabla 6: Población	42
Tabla 7: Datos de las variables para el cálculo de la población.....	43
Tabla 8: Formato para establecer los roles del equipo Kanban	45
Tabla 9: Formato de la Historia de Usuario.....	45
Tabla 10: Formato para la Revisión de Funcionalidades	46
Tabla 11: Características de la cámara	47
Tabla 12: Uso del sitio web.....	48
Tabla 13: Instalaciones de la UTC	49
Tabla 14: Implementación del recorrido	50
Tabla 15: Porcentaje de implementar audios, videos.....	51
Tabla 16: Porcentaje de implementación	52
Tabla 17: Porcentaje de disponibilidad	53
Tabla 18: Ahorro de tiempo	54
Tabla 19: Información a visualizar.....	55
Tabla 20: Ventaja competitiva	56
Tabla 21: Beneficio del recorrido.....	57
Tabla 22: C# (C Sharp)	58
Tabla 23: JavaScript	58
Tabla 24: HTML Y CSS3	59
Tabla 25: Framework Pannellum.js.....	59
Tabla 26: Visual Studio.....	60
Tabla 27: Trello.....	60
Tabla 28: Gimp.....	61
Tabla 29: Adobe Audition.....	61
Tabla 30: Loadview.....	62
Tabla 31: Manager del Equipo	62

Tabla 32:	Desarrollador N° 1	63
Tabla 33:	Desarrollador N° 2	63
Tabla 34:	Historia de Usuario N° 1	64
Tabla 35:	Historia de Usuario N° 2	64
Tabla 36:	Historia de Usuario N° 3	65
Tabla 37:	Historia de Usuario N° 4	65
Tabla 38:	Historia de Usuario N° 5	66
Tabla 39:	Historia de Usuario N° 6	66
Tabla 40:	Historia de Usuario N° 7	67
Tabla 41:	Historia de Usuario N° 8	67
Tabla 42:	Product Backlog del proyecto	68
Tabla 43:	Imágenes Fisheyes transformadas a equirectangular	71
Tabla 44:	Masterizado de audios	73
Tabla 45:	Lugares más relevantes	75
Tabla 46:	Comparativa de hardware para captura de imágenes 360 grados. ...	77
Tabla 47:	Comparación de lenguajes de programación	78
Tabla 48:	Criterio de la metodología	78
Tabla 49:	Requerimiento técnico del servidor a nivel de SOFTWARE	79
Tabla 50:	Requerimiento técnico del servidor a nivel de HARDWARE	79
Tabla 51:	Funcionalidades del recorrido	80
Tabla 52:	Requerimientos técnicos	81
Tabla 53:	Verificación 1	82
Tabla 54:	Comprobación de la hipótesis	84
Tabla 55:	Tareas definidas por historias de usuario	101
Tabla 56:	Fechas de tareas cumplidas	102
Tabla 57:	Gastos directos del proyecto	105
Tabla 58:	Gastos Indirectos	105
Tabla 59:	Gastos totales del proyecto	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Realidad virtual semi inmersiva.....	19
Figura 2:	Realidad virtual inmersiva	20
Figura 3:	Recorrido virtual	21
Figura 4:	Aplicación de VR en medicina	22
Figura 5:	Recorrido virtual UPS.....	23
Figura 6:	Recorrido virtual UDLA.	23
Figura 7:	Foto en 360°	24
Figura 8:	Samsung Gear 2017	25
Figura 9:	Cámara de seguridad 360°	26
Figura 10:	Ricoh THETA SC2 4K	27
Figura 11:	.NET plataforma de desarrollo.....	28
Figura 12:	Ejemplo recorrido virtual usando Panellum.....	29
Figura 13:	Adobe Audition.....	31
Figura 14:	Herramienta GIMP de edición	32
Figura 15:	Tablero Kanban.....	34
Figura 16:	Diseño de la investigación	39
Figura 17:	Tablero de tareas Kanban.....	44
Figura 18:	Uso del sitio web.....	48
Figura 19:	Datos de la encuesta	49
Figura 20:	Porcentaje de la implementación del recorrido	50
Figura 21:	Porcentaje de audios y videos	51
Figura 22:	Grafica del porcentaje de implementación.....	52
Figura 23:	Disponibilidad del recorrido	53
Figura 24:	Ahorro de tiempo	54
Figura 25:	Información a visualizar.....	55
Figura 26:	Ventaja competitiva	56
Figura 27:	Grafica de beneficios del recorrido	57
Figura 28:	Tablero Kanban inicial.....	70
Figura 29:	Tablero primer mes de desarrollo	70
Figura 30:	Tablero Kanban del segundo mes de desarrollo	72
Figura 31:	Video de los sitios más relevantes	73
Figura 32:	Tablero Kanban del tercer mes de desarrollo.....	74

Figura 33:	Tablero Kanban del cuarto mes.....	76
Figura 34:	Icono de navegación.....	76
Figura 35:	Iconos de información de texto	77
Figura 36:	Pruebas de carga y estrés.....	82
Figura 37:	Almacenamiento físico del recorrido virtual.....	103
Figura 38:	Diagrama del sistema	104
Figura 39:	Servidor de aplicaciones	107

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A:	Hoja de vida del tutor	93
Anexo B:	Hoja de vida de investigadores	94
Anexo C:	Formulario de Encuesta.....	96
Anexo D:	Formulario de Entrevista.....	99
Anexo E:	Estimación de costos	100
Anexo F:	Estructura de almacenamiento Físico de Directorios y Ficheros ...	103
Anexo G:	Diagrama del sistema	104
Anexo H:	Presupuesto para la elaboración del proyecto	105
Anexo I:	Diagrama de arquitectura.....	107

1. INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO DEL PROYECTO:

Desarrollo de un recorrido virtual interactivo del Campus Salache y extensiones La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi usando la metodología Kanban.

FECHA DE INICIO:

Abril - 2022

FECHA DE FINALIZACIÓN:

Agosto - 2022

LUGAR DE EJECUCIÓN:

Provincia de Cotopaxi/Cantones Latacunga, Pujilí y La Maná /Campus Salache y Extensiones de Universidad Técnica de Cotopaxi

UNIDAD ACADÉMICA QUE AUSPICIA:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

CARRERA QUE AUSPICIA:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO:

Ninguno

EQUIPO DE TRABAJO:

COORDINADOR:

Nombre	Ing. Luis René Quisaguano
Nacionalidad	Ecuatoriano
Fecha de Nacimiento	Machachi, 07/02/1992
Estado Civil	Soltero
Residencia	Calle Tiberio N° 78 y Pasaje San Roque, Macachí

Correo	<u>luis.quisaguano1@utc.edu.ec</u>
Teléfono	0998820095 – 022 309164
Pregrado	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga, 2016
Posgrado	Maestría en Sistemas de Información Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga, 2020

ESTUDIANTES:

Nombre	Aguilar Inga Omar Samael
Nacionalidad	Ecuatoriano
Fecha de Nacimiento	Ambato, 27/03/1993
Estado Civil	Soltero
Residencia	Av. Amable Ortiz
Correo	<u>omar.aguilar5724@utc.edu.ec</u>
Teléfono	0984277917

Nombre	Paredes Hernández Erika Marisol
Nacionalidad	Ecuatoriana
Fecha de Nacimiento	Latacunga, 12/02/1994
Estado Civil	Soltera
Residencia	Benjamín Terán y Antonio Clavijo
Correo	<u>erika.paredes8786@utc.edu.ec</u>
Teléfono	0995580162

ÁREA DEL CONOCIMIENTO:

Tabla 1: Área de Conocimiento, Subárea de Conocimiento y Subárea Específica Conocimiento

ÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA ESPECÍFICA
06 Información y comunicación (TIC).	061 Información y comunicación (TIC).	0613 Software, desarrollo y análisis de aplicativos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tecnologías de la información y comunicación (TICs).

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Sub línea 3: Ciencias informáticas para la modelación de sistemas de información a través del desarrollo de software.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. EL PROBLEMA

2.1.1. Situación Problemática

En Latinoamérica el mayor problema que tienen las instituciones o centros de recreación como museos, parques, universidades y centros turísticos es que no dan a conocer sus instalaciones por lo cual no tienen publicidad y al no darse a conocer entonces alcanzan visitas mínimas de gente nueva que desee visitarlos, aún existe desconocimiento como las herramientas tecnológicas como los recorridos virtuales, fotos panorámicas que no son aprovechadas para dar a conocer instituciones, lugares recreacionales o algún punto del planeta [1].

En Ecuador existen universidades que transmiten al usuario la publicidad mediante el uso de hojas o folletos impresos, lo que representa una falta en el uso de tecnología que trae como consecuencia que el visitante o estudiante no aprecie de

forma interactiva como son las instalaciones, infraestructura zonas de recreación de la universidad.

Actualmente la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) cuenta con un portal web, donde se encuentra información resumida de la infraestructura, instalaciones y zonas de recreación que tiene la universidad. Esto trae como consecuencia que la universidad no sea conocida por una gran parte de los usuarios y posibles postulantes. De igual modo, la UTC se encuentra en constante evolución debido a los nuevos programas de estudio, la apertura de nuevas carreras universitarias que requieren la creación de nuevos espacios físicos y tecnológicos que no siempre son conocidos ni por la comunidad universitaria y menos aún por las personas externas a la institución.

Por otro lado, el sitio web difunde principalmente información escrita y de acuerdo con [2] el contenido de un sitio de internet debe de verse de forma rápida y transmitir una idea clara con un simple vistazo, es por ello que debería recurrirse a recursos multimedia como imágenes, audios y videos para que el visitante tenga una mejor experiencia de usuario.

2.1.2. Formulación del problema

¿Cómo dar a conocer la infraestructura física, tecnológica y recreativa que posee la Universidad Técnica de Cotopaxi en su campus Salache, extensión Pujilí y extensión La Maná?

2.2.OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.2.1 Objeto de estudio

Difusión de la infraestructura física, tecnológica y recreativa del Campus Salache y sus extensiones La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2.2 Campo de acción

12 Matemáticas / 1203 Ciencia de Los Ordenadores / 1203.18 Sistemas de Información, Diseño Componentes /Desarrollo de un recorrido virtual interactivo para las extensiones la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.3. BENEFICIARIOS

Beneficiarios directos: Los beneficiarios directos serían los estudiantes del campus matriz de la Universidad Técnica de Cotopaxi, según se detalla en la tabla 2.

Tabla 2: Beneficiarios directos

Descripción	Cantidad
Estudiantes UTC (Matriz)	7953
Total	7953

Es importante señalar que la cantidad de estudiantes con matrícula definitiva del campus matriz de la UTC durante el periodo abril 2022- agosto 2022 fueron obtenidos de acuerdo con la información disponible en el Dashboard del sistema integrado de gestión universitario.

Beneficiarios indirectos: Por otro lado, los beneficiarios indirectos que se ha identificado para el proyecto son los siguientes:

Tabla 3: Beneficiarios indirectos

Beneficiarios Indirectos	Número
• Personal Universitario	182
• (Directivos, Docentes, Estudiantes UTC (Matriz), trabajo social y Psicología)	11930
Total, de beneficiarios directos	12112

La cifra de beneficiarios indirectos según datos estadísticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi es de 12112 [2].

2.4. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta los avances tecnológicos hoy en día resulta beneficioso realizar plataformas virtuales puesto a que los usuarios se ven atraídos con el contenido visual e interactivo que ofrece este tipo de recorridos, además los visitantes podrán desplazarse girar, tener una audio descripción de las diferentes áreas en el Campus Salache extensiones Pujilí y La Maná, de igual modo este proyecto ayuda a que los futuros postulantes y estudiantes puedan evidenciar la excelente infraestructura física, tecnológica y recreativa que dispone la UTC sin la necesidad de movilizarse físicamente.

Así mismo, el proyecto se constituye en una propuesta novedosa de un recorrido virtual interactivo desarrollado mediante herramientas tecnológicas que permiten tener un software de ambiente web destinado a dar a conocer las extensiones de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con esto se contribuye en brindar una solución al desconocimiento de las instalaciones, infraestructura y zonas de recreación que posee la universidad.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Kanban con la finalidad de organizar el trabajo de forma adecuada recurriendo a procesos ágiles y flexibles lo cual permitió ejecutar el proyecto en un tiempo limitado. De igual modo se empleó instrumentos de investigación como la encuesta y revisiones bibliográficas para obtener información precisa y cumplir con los objetivos planteados para el proyecto.

La UTC en la actualidad cuenta con plataformas digitales, tales como redes sociales, páginas web y a medida que avanza la tecnología se desarrollan otras alternativas, como son los recorridos virtuales los cuales se diferencian, por ser creados mediante imágenes en 360 grados, y es hacia allá que se orienta el presente proyecto dado a que se busca entornos o estructuras físicas, la cual permite una mejor apreciación de la realidad, para los usuarios que hacen uso de los recorridos virtuales, para lo cual es importante identificar las principales áreas y funciones, el recorrido virtual es una alternativa que sirve como complemento

de una publicidad que promocióne los espacios más relevantes que posee la Universidad.

Por medio de un análisis económico a los costos del Proyecto se ha establecido que el valor es viable para los investigadores, por lo tanto, se ha visto factible el desarrollo de un recorrido virtual interactivo para el Campus Salache extensiones Pujilí y La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.5. HIPÓTESIS

Es posible mejorar la difusión de la infraestructura física, tecnológica y recreativa del Campus Salache, Extensión La Maná y Pujilí mediante el desarrollo de un recorrido virtual interactivo para las extensiones la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6. OBJETIVOS

2.6.1. Objetivo General

Desarrollar un recorrido virtual interactivo en 360° en el Campus Salache extensión La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi aplicando la metodología Kanban para la difusión de las principales áreas físicas de la Universidad.

2.6.2. Objetivos Específicos

- Analizar los diferentes tipos de software y equipos de creación de recorrido virtual con el propósito de escoger el que mejor se adapte al proyecto.
- Adaptar la metodología Kanban organizando de forma pertinente la gestión de los requerimientos dentro del proyecto.
- Implementar el recorrido virtual interactivo incluyendo los sitios más relevantes del campus Salache, extensiones La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.7. SISTEMA DE TAREAS

Tabla 4: Planificación de actividades

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
<p>Objetivo específico 1: Analizar los diferentes tipos de software y equipos de creación de recorrido virtual con el propósito de escoger el que mejor se adapte a nuestro proyecto.</p>	<p>Tarea 1: Recolección de la información en diferentes fuentes bibliográficas.</p> <p>Tarea 2: Clasificación de la Información más relevante coherente al tema a investigar.</p> <p>Tarea 3: Describir y generar citas bibliográficas.</p>	<p>Resultado 1: Determinar el marco teórico con información valida.</p> <p>Resultado 2: Obtener resultados de sitios confiables.</p> <p>Resultado 3: Definir información verídica acorde al área de investigación.</p>	<p>Artículos, revistas, libros, repositorios digitales.</p>
<p>Objetivo específico 2: Adaptar la metodología Kanban para organizar de forma pertinente la gestión de los procesos dentro del proyecto.</p>	<p>Tarea 1: Definir el equipo de desarrollo.</p> <p>Tarea 2: Definir el flujo de trabajo</p>	<p>Resultado 1: Gestionar de mejor manera Kanban.</p> <p>Resultado 2: Especificar el desarrollo</p> <p>Resultado 3: Determinar el número de fases de producción.</p>	<p>A través de encuestas, revistas, reuniones u otros medios para la recolección de información.</p> <p>Reglas de negocio</p>

<p>Objetivo específico 3: Implementar el recorrido virtual interactivo incluyendo los sitios más relevantes del campus Salache, extensiones La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>	<p>Tarea 1: Planificar actividades a realizar.</p> <p>Tarea 2: Priorizar los requerimientos.</p> <p>Tarea 3: Realizar un software que sea confiable y ofrezca información relevante</p>	<p>Resultado 1: Establecer los principales requerimientos.</p> <p>Resultado 2: Definir el Backlog.</p> <p>Resultado 3: Priorizar el Backlog.</p> <p>Resultado 4: Obtener un software de calidad que aporte a las necesidades de la universidad</p>	<p>Técnica: Observación no experimental. Instrumento: Guía de observación de campo.</p> <p>Codificación: Proceso de desarrollo del software</p>
--	--	--	---

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Por medio de la investigación teórica realizada en el proyecto de titulación, se obtendrá información de una variedad de fuentes y sitios web, lo que dará como resultado la recopilación de datos y bibliografías importantes que ayudarán a fortalecer el conocimiento de los conceptos relevantes relacionados al tema “Desarrollo de un recorrido virtual interactivo del campus Salache y extensiones La Maná y Pujilí de la Universidad Técnica de Cotopaxi usando la metodología Kanban”

3.1. Realidad Virtual

La Realidad Virtual o VR por sus siglas en inglés, consiste en sumergirnos completamente en un mundo digital teniendo como resultado aislarnos del mundo físico, debido a que está compuesta por escenas o imágenes que dan la sensación de su existencia real, estos elementos son producidos por un sistema informático a través de un dispositivo capaz de sumergirnos a un ambiente completamente nuevo creado por un ordenador [3].

Por medio de la realidad virtual podemos conocer nuevas experiencias, que nos permite y mirar lugares u objetos de una forma más interactiva, la cual hace que capte toda nuestra atención y tengamos una sensación más real del objeto o lugar que estamos apreciando.

3.1.1. Cómo funciona la Realidad Virtual

En primer lugar, la realidad virtual en dispositivos móviles, es la pantalla del Smartphone encargada de reproducir directamente el vídeo. Dispositivos como Google Cardboard VR o Samsung Gear VR, equipados con sensores de acelerómetro y giroscopio, brindan una experiencia mejorada al detecta la velocidad y movimiento de la cabeza por medio de la realidad virtual se puede tener una sensación interactiva que llama la atención del usuario [3].

3.1.2. Tipos de realidad virtual

- **Realidad virtual no inmersiva.**

Es aquel donde el usuario utiliza el monitor como ventana hacia el mundo virtual y la interacción es por medio del teclado, micrófono, mouse o joystick entre otros, este sistema

es idóneo para visualizaciones científicas, o como medio de entretenimiento (son los casos de videojuegos), si bien no ofrece inmersión es una buena alternativa inicial, este enfoque no inmersivo es más barato y tiene probadamente mayor facilidad y rapidez de aceptación en los usuarios [4].

- **Realidad virtual semi inmersiva.**



Figura 1: Realidad virtual semi inmersiva [5].

También llamada inmersiva de proyección, se caracteriza por ser cuatro pantallas en forma de cubo, tres para las paredes y otra para el suelo, que rodean al usuario, este necesita de unas gafas y un dispositivo de seguimiento de movimientos en la cabeza, son usados principalmente para aquellas visualizaciones donde se requiere que el usuario se mantenga en contacto con elementos del mundo real [5].

La realidad virtual brinda una perspectiva más real de las cosas, el usuario puede interactuar con mayor facilidad y tener contacto de la realidad virtual mediante el uso de gafas o algún dispositivo que permita seguir cada movimiento.

- **Realidad virtual inmersiva.**



Figura 2: Realidad virtual inmersiva [6].

El entorno virtual inmersivo fue recreado utilizando el dispositivo comercial de entretenimiento HTC Vive Pro™, este sistema consiste en un HMD, dos controladores de mano, dos sensores externos para delimitar la superficie de juego y el soporte de los softwares Viveport también se utilizó una pantalla LED para guiar las actividades y configurar aspectos técnicos del dispositivo, se delimitó una zona de juego de aproximadamente 5 m² siguiendo las recomendaciones de instalación del fabricante y teniendo en cuenta las dimensiones del espacio seleccionado [6].

3.1.3. Qué es un recorrido virtual

Recorrido virtual como una simulación de un lugar virtual compuesto por una secuencia de imágenes, aunque a veces esta definición, dado el auge de la tecnología, se nos puede quedar un poco corta se muestra un lugar virtual con la simple edición de un vídeo y crear un clip que recree, por ejemplo, un paisaje o un edificio inexistente en la realidad.



Figura 3: Recorrido virtual [7].

Con el recorrido virtual podemos crear una visualización en movimiento del espacio, podemos simular que nos movemos y que nos desplazamos a través de él, incluso ir más allá gracias a los sistemas de imagen panorámica, donde podemos ver todos los recovecos de un lugar, de una manera un poco más interactiva [8].

3.1.4. Importancia de los Recorridos Virtuales

La importancia de la existencia previa de estos espacios virtuales supuso dos beneficios: el primero es dar un camino a seguir a pequeñas galerías o museos que deseen pasar sus ofertas al mundo digital y, en segundo lugar, el público pudo disfrutar de inmediato de la posibilidad que le brindaban estas plataformas ya existentes, con el pasar de los años, las muestras en realidad virtual o aumentada han ido escalando en complejidad [9].

3.1.5. Aplicaciones de los Recorridos Virtuales

En la actualidad la aplicación de realidad virtual es múltiples como:

- **Medicina:** mediante simuladores de VR los médicos también mejoran su destreza y rendimiento en los quirófanos significativamente lo que resulta una noticia maravillosa, ya que mediante una representación tri-dimensional de la anatomía del paciente pueden llegar a planificar y ensayar una cirugía previamente para anteponerse a posibles complicaciones durante la intervención “real” [10].

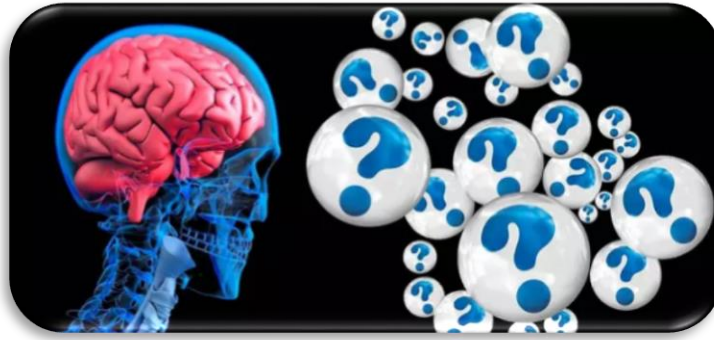


Figura 4: Aplicación de VR en medicina [10].

- **Educación:** En el contexto actual, los avances tecnológicos impactan en la vida de las personas y las sociedades modificando las formas de comunicación y de acceso al conocimiento, consideramos a los museos virtuales como herramientas tecnológicas, complementarias a otros recursos, que pueden potenciar la enseñanza de la arquitectura y que permiten el acceso a conocimientos relevantes para la educación patrimonial y la formación integral, según Schweibenz (1998), un museo virtual es una colección relacionada de objetos digitales presentados en una variedad de medios educativos [11].

3.1.6. Ejemplos de Recorridos Virtuales

Los recorridos virtuales o recorridos virtuales son una forma atractiva de publicitar instalaciones o ubicaciones mediante el uso de fotos de 360 grados combinadas con multimedia e interactividad, lo que hace que estos recorridos sean interesantes y accesibles, ya que se puede acceder desde la web y las vistas de los usuarios tienen un control permanente sobre todo el virtual, visita al lugar en otros países, este tipo de sistema es muy utilizado porque genera posibilidades de comunicación más dinámicas, especialmente los hoteles, museos, edificios universitarios y sectores inmobiliarios lo utilizan en su beneficio, ya que, gracias a los recorridos virtuales, pueden crear una forma atractiva y dinámica [12].

- **Universidad Politécnica Salesiana**



Figura 5: Recorrido virtual UPS [13].

La Universidad Politécnica Salesiana (UPS), cuenta con sedes en la ciudad de Cuenca, Quito y Guayaquil, ofreciendo un recorrido virtual de las instalaciones, puesto a disposición de toda la comunidad en general, permitiendo conocer desde la computadora o dispositivo móvil, sus diferentes laboratorios, aulas, auditorios, teatro, coliseo y muchos más espacios [13].

- **Universidad de las Américas**



Figura 6: Recorrido virtual UDLA [14].

La Universidad de las Américas (UDLA), al igual que el resto de universidades, ha implementado un recorrido virtual en su página web, con el objetivo de que las personas (usuarios), tengan la posibilidad de conocer la universidad, mediante las fotos panorámicas 360°, es importante tener en cuenta que, los recorridos virtuales representan una valiosa oportunidad para que las instituciones puedan dar a conocer la belleza y singularidad de sus campus, pues ofrecen a usuarios de todo el mundo una excepcional idea de cómo sería ser miembro [14].

3.2. Qué son las cámaras de 360 grados



Figura 7: Foto en 360° [15].

En la fotografía, una cámara de 360° es una cámara con campo visual que toda la esfera o simplemente una cámara con la capacidad de capturar un campo de 360° de vista en el plano horizontal, estas cámaras son muy apreciadas en casos en los que se requiere una gran cobertura del campo visual como en la robótica o la fotografía panorámica.

La mayoría de las cámaras de un campo visual que va desde unos pocos grados hasta casi 180 o a veces un poco más estas cámaras y en la capacidad de capturar la luz que entre sus puntos focales por medio una esfera las cámaras de 360° por el contrario, cubre una esfera completa y tienen la habilidad de capturarlos desde todas las direcciones as el punto focal sin embargo, en la realidad la mayoría de las cámaras de 360° cubren la esfera casi completa excluyendo la parte superior e inferior, si cubrieran esfera completa, incluyendo la parte superior e inferior, los rayos de luz no hubó convergerían en un solo punto focal [15].

3.3. Tipos de cámaras 360°

3.3.1. Samsung Gear 360



Figura 8: Samsung Gear 2017 [16].

La Samsung Gear 2017 es una cámara 360 grados 4K que ofrece un diseño con forma de empuñadura para que agarrarla sea mucho más cómodo entre sus principales características nuevas podemos destacar que ha sido mejorada para que el usuario pueda manipular de una forma más sencilla [16].

4. Cuenta con dos sensores CMOS de 8,4 Mpx
5. Graba vídeo en 4K usando códec H.265 y audio AAC
6. Admite memorias microSD de hasta 256 GB
7. La autonomía de su batería es de 130 minutos aproximadamente (1.160 mAh)
8. Cuenta con Bluetooth y conexión Wi-Fi

3.3.2. Cámara Seguridad Ip Wifi 360



Figura 9: Cámara de seguridad 360° [17].

- Cámara 3D VR IP
- Captura audio
- Ranura Micro SD: Soporta máximo 32GB (Memoria No incluida)
- Sólo puede grabar el audio de la cámara, sin celular
- Cámaras de vigilancia: la cámara IP 960P
- VR cámara inalámbrica IP 3D 1,3 MP
- La cámara WIFI 360 grados
- Aplicación YOOSEE

Las funciones son administrables desde la aplicación móvil y se descargan directamente desde código QR suministrado para vista remota, reproducción, audio de dos vías, detección de movimiento, alarma de imagen, variedad de modo de grabación de vídeo [17].

3.3.3. Ricoh THETA SC2 4K 360



Figura 10: Ricoih THETA SC2 4K [18].

- Resolución de cosido 4K (vídeo)
- Cosido interno/externo Cosido interno
- Tipos de proyección esférica soportados Equirectangular
- 360 formato de vídeo cosido Interno
- 3840 x 1920 a 29,97 fps (32, 54 Mb/s MP4 vía H.264)
- 1920 x 960 a 29,97 fps (8, 16 Mb/s MP4 vía H.264)
- Soporte de imágenes fijas JPEG(5376 x 2688)

La THETA SC2, continuación del modelo SC anterior, ha sido mejorada con capacidad de grabación de vídeo 4K y funciones intuitivas de mejora de la imagen, por ejemplo, el Modo Cara detecta cuando los rostros están en una ubicación extraña en el encuadre, o si los rostros están demasiado inclinados, y los centra también aclara los rostros aplicando la compensación de la exposición y la reducción de ruido [18].

3.4. Programación

3.4.1. .NET



Figura 11: .NET plataforma de desarrollo [19].

Se trata de una plataforma para el desarrollo de software que fue lanzada por Microsoft con la finalidad de fusionar su amplio catálogo de productos, que va desde sus múltiples sistemas operativos hasta herramientas de desarrollo, desde un punto de vista tecnológico, lo que se pretendía con la creación de .NET era poder desarrollar aplicaciones y sistemas que fueran independientes de la arquitectura física y del sistema operativo sobre el que se ejecutaran la repercusión fue muy grande, ya que Microsoft estableció un estándar de intercambio de información entre sus productos llamado “XML” [19].

3.4.2. Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es ideal para almacenar toda la información deseada en bases de datos relacionales, como también para administrar dichos datos sin complicaciones, gracias a su interfaz visual y a las opciones y herramientas que tiene es algo vital, especialmente en webs que tienen la opción de registrar usuarios para que inicien sesión [20].

Para las compañías, emplear esta herramienta es esencial por las facilidades que plantea y las utilidades con las que cuenta si se tiene un listado de clientes, un catálogo de productos o incluso una gran selección de contenido multimedia disponible, Microsoft

SQL Server ayuda a gestionarlo absolutamente todos básico para el buen funcionamiento de una web o de cualquier aplicación [20].

3.4.3. Microsoft Visual Studio

Es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador la creación de software, permitiéndonos desarrollar aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma PUNTO NET, algunos lenguajes que podemos encontrar son: Visual Basic, Visual C# y Visual C++ Al igual que entornos de desarrollo web, como ASP.NET, fue lanzado en 1997, cuenta con versiones gratis y de venta [21].

3.4.4. Sitios web

Un sitio web es un espacio de documentos grande y organizado donde la mayor parte del tiempo se dedica generalmente a un tema en particular o un objetivo específico un Website está constituida por una adhesión de distintas de páginas web almacenadas en la WWW que tienen dentro varios archivos de hipertexto, a partir de imágenes, base de datos, archivos de escrito plano, etcétera cada documento de hipertexto está compuesto a partir de escrito plano y gráficos que se presentan como data digital en el monitor de una desktop [22].

3.5. Software para diseño en 360°

3.5.1. Panellium



Figura 12: Ejemplo recorrido virtual usando Panellium [23].

Al tener una foto panorámica que quieres mostrar sin programas sofisticado, lee el sencillo tutorial, Pannellum se construye usando WebGL y JavaScript, con una pizca de HTML5 y CSS3, además funciona de forma independiente o puede ser incrustado utilizando un <iframe> o una API de JavaScript, el método autónomo, que se utiliza para la incrustación <iframe>, es el más fácil y sencillo de utilizar, pero la API de JavaScript es más potente y proporciona una mayor integración, el visor internamente independiente analiza los parámetros de la URL para construir una configuración basada en JSON y luego instanciar el visor utilizando la API de JavaScript, el visor autónomo acepta un subconjunto de parámetros de configuración como parámetros de URL; el resto de los parámetros pueden establecerse utilizando un archivo de configuración JSON especificado mediante la configuración de parámetro especial URL [24].

3.5.2. Formatos panorámicos que admite Pannellum

Las imágenes panorámicas pueden proporcionarse en formato equirectangular, mapa cúbico o multi resolución, el formato equirectangular es el más sencillo de utilizar, ya que sólo se necesita una imagen; los metadatos XMP de Google Photo Sphere se leen y utilizan automáticamente si se proporcionan, sin embargo, para garantizar la compatibilidad con todos los dispositivos con capacidad para WebGL, el tamaño máximo de la imagen debe limitarse preferentemente a 4096 px de ancho; 8192 px también es aceptable para la mayoría de los dispositivos, los mapas cúbicos requieren seis imágenes, pero admiten panorámicas de resolución algo mayor, ya que la gran mayoría de los dispositivos admiten caras cúbicas de hasta 4096 px de ancho, además, los mapas cúbicos son compatibles con el renderizado basado en la transformación CSS 3D de Pannellum y, por lo tanto, funcionarán en los dispositivos móviles más antiguos que no soportan WebGL [24].

Aunque se admiten imágenes más grandes, hay que tener en cuenta el tamaño de las descargas, el último formato de entrada es el formato multi resolución de Pannellum, que se genera a partir de una imagen equirectangular utilizando el script de Python generate.py de Pannellum, este formato es un formato basado en un mapa cúbico, excepto que cada cara del cubo es una pirámide de imágenes en mosaico en lugar de una sola imagen, se admiten imágenes de tamaño arbitrario, se admite el renderizado de retorno

basado en la transformación 3D de CSS, y los tiempos de carga son rápidos debido a las pirámides de imágenes, la desventaja de este formato es que se requiere un trabajo extra para convertir una imagen a él y el gran número de archivos que deben ser alojados [23].

3.5.3. Características adicionales de Panellum

Entre las características adicionales de Pannellum se encuentran los puntos calientes para mostrar información, la vinculación de múltiples panorámicas en visitas virtuales y el soporte de vídeo, la mejor manera de conocer las características de Pannellum y cómo utilizarlas es examinar los ejemplos y la referencia de configuración, ya que no es obvio en los ejemplos, es prudente notar que el parámetro hotSpotDebug existe para ayudar en la colocación de puntos calientes. Se puede activar mientras se configuran los puntos calientes, pero siempre debe estar desactivado en producción [24].

3.5.4. Adobe Audition



Figura 13: Adobe Audition [25].

Adobe Audition es un programa para edición y grabación de música digital, con el cual puedes obtener una gran variedad de opciones, y puedas obtener y realizar un trabajo de calidad y obtener un buen producto, Diseñado para los profesionales de audio y video más exigentes, ofrece funciones avanzadas de mezcla, edición y efectos de sonido, audition está diseñado para dar a los profesionales del audio un paquete de herramientas

flexibles para la producción, grabación, mezcla, edición y masterización, interfase de adobe audition con amplio dominio y restauración, audition permite a profesionales crear música y Spots así como restaurar grabaciones [25].

3.6. Fotos Equirectangular

Para empezar, quiero decirte que una foto equirectangular no es otra cosa que una representación plana de una vista esférica, que cubre un ángulo de 360 x 180, pero tiene una gran desventaja: a medida que los objetos se alejan de la línea central horizontal, llamado «Ecuador», se distorsionan por eso, las líneas rectas se ven curvas, por eso resulta tan difícil corregir todo lo que se encuentre hacia los extremos, como el cielo o el nadir [26].

3.7. GIMP



Figura 14: Herramienta GIMP de edición

GIMP es el programa ideal para retocar, componer y editar imágenes, muchas pequeñas empresas lo utilizan para crear logotipos o gráficos de forma gratuita, tiene algunos beneficios que otras licencias comerciales no pueden envidiar, de hecho, se ha convertido en un reemplazo de Photoshop en algunos casos, la primera versión del programa fue

diseñada para GNU/Linux, actualmente, también existen adaptaciones propietarias para Windows y Mac OS X, este programa de software gratuito es compatible con la mayoría de los archivos gráficos como jpg, gif, png, tiff y cuenta con su propio formato de almacenamiento, xcf, es capaz de importar archivos pdf o imágenes vectoriales svg [27].

3.8. Que son imágenes fisheye

Un objetivo ojo de pez es un dispositivo que se adjunta a la cámara y se utiliza para disparar fotografías con ángulos muy amplios, que por lo general rondan los 180° también se le conoce como lente ultra gran angular, las fotografías que se producen con un lente de pez tienen un aspecto distorsionado, dándoles un estilo bastante abstracto y original, las fotos tomadas con un lente ojo de pez ofrecen un ángulo de visión bastante amplio [28].

3.9. Hosting

Es un servicio que brinda a los usuarios de Internet un sistema de almacenamiento de información, imágenes, videos o cualquier otro contenido accesible a través de la web, el alojamiento web es un servicio que permite a cualquier persona con conexión a Internet ver su sitio web se recalca que el hosting es el espacio físico que rentas en un servidor, también lo definen como un alojamiento web en el cual permite a los usuarios observar las páginas web [29].

3.10. Dominio

Un nombre de dominio en Internet es un nombre exclusivo y único que se le da a un sitio web para que cualquier usuario de Internet pueda acceder a él e identificarlo, así es como se encuentran e interpretan los nombres de dominio de Internet como direcciones de Protocolo de Internet (IP), el sistema de nombres de dominio proporciona el nombre que la gente usa para ubicar un sitio web en la dirección IP que una computadora controla para ubicar un sitio web, por otro lado un dominio le da al sitio web un nombre único con el cual puede ser identificado fácil, y este a su vez será inconfundible porque el nombre no se repetirá en ningún otro sitio web [30].

3.11. Metodología Kanban

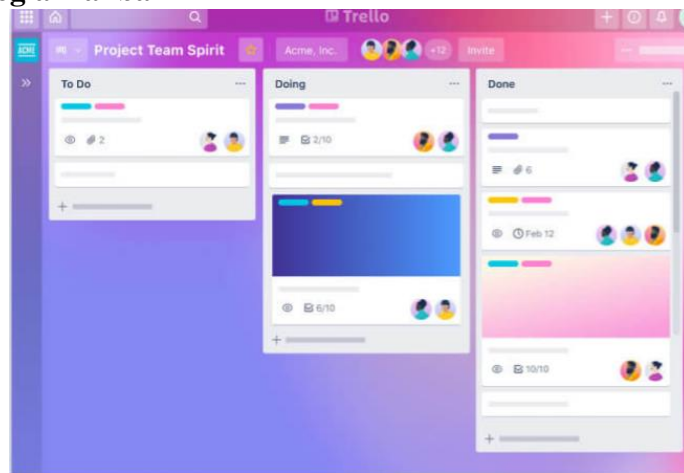


Figura 15: Tablero Kanban [31].

En general, Kanban es un sistema de programación para lean y otros procesos JIT en un proceso Kanban, existen "tarjetas" físicas o virtuales (generalmente post-its) llamadas Kanban que se mueven a través del proceso de principio a fin el objetivo es mantener un flujo constante de Kanban [32].

Cuando se utiliza para el desarrollo de software, Kanban utiliza las etapas del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC) para representar las diferentes etapas del proceso el objetivo es controlar y gestionar el flujo de características (representadas por tarjetas Kanban) para que el número de características que entran en el proceso coincida con las que se están completando [32].

3.12. Funcionamiento de la metodología Kanban

Hoy en día, los tableros Kanban son en su mayoría tableros virtuales con columnas que representan las etapas del trabajo (¡aunque aún se pueden dibujar tableros Kanban en pizarras blancas y dar seguimiento al trabajo con post-it!), en un tablero, una "tarjeta Kanban" representa una tarea, y esta tarjeta de tarea avanza a través de las etapas del trabajo a medida que se finaliza, los equipos que usan un sistema Kanban tienden a colaborar en un único tablero Kanban, aunque las tareas generalmente se asignan a miembros individuales del equipo [33].

3.13. Los principios Kanban

Existen cuatro principios básicos que te ayudarán a guiar a tu equipo al momento de implementar la metodología Kanban esto ayudara a facilitar la ejecución y desarrollo del proyecto de una forma ágil, eficaz, ordenada [34].

Tabla 5: Principios de Kanban [34].

PRINCIPIOS KANBAN	DEFINICIÓN
Empieza con lo que haces ahora	Puedes implementar el marco Kanban a cualquier proceso o flujo de trabajo actual, a diferencia de algunos procesos de gestión ágil más definidos como Scrum, el marco Kanban es lo suficientemente flexible como para adaptarse a las prácticas centrales de tu equipo de trabajo
Comprometidos a buscar e implementar cambios incrementales e incrementales.	Los grandes cambios pueden ser perjudiciales para tu equipo y, si intentas cambiar todo a la vez, es posible que el nuevo sistema no funcione como esperabas ese es el motivo por el cual el marco Kanban está diseñado para fomentar la mejora continua y el cambio progresivo, en lugar de cambiar todo de una vez, empieza por buscar cambios progresivos para lograr que los procesos de tu equipo realmente evolucionen con el tiempo.
Respetar los procesos, los roles y las responsabilidades actuales	A diferencia de otras metodologías Lean, Kanban no tiene roles integrados y puede funcionar con la estructura y los procesos actuales de tu equipo, además, tu proceso actual podría tener elementos excelentes, que se perderían si intentaras modificar completamente tu sistema de trabajo de un momento a otro

Impulsa el liderazgo en todos los niveles	Con el espíritu de mejora continua, el método Kanban reconoce que el cambio puede provenir de cualquier dirección y no solo “de arriba abajo”, con Kanban, se alienta a los miembros del equipo a participar, proponer nuevas formas para lograr que los procesos evolucionen y emprender nuevas iniciativas de trabajo
--	---

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipos de Investigación

Para la ejecución del presente proyecto los investigadores han optado por trabajar con los siguientes tipos de investigación:

4.1.1. Investigación Teórica

Considerando que el desarrollo de recorridos virtuales es una temática relativamente nueva es necesario realizar una investigación en fuentes de consulta primarias como es el caso de libros y artículos científicos para recopilar información bibliográfica que permita establecer las herramientas de desarrollo más pertinente para el proyecto de titulación propuesto, de igual modo es conveniente definir los elementos metodológicos más importantes para que el proyecto se ejecute de forma satisfactoria.

4.1.2. Investigación de Campo

Para el proyecto se ha optado trabajar con una metodología ágil como es el caso de Kanban es por ello que se debe tener un contacto directo con los usuarios futuros del recorrido para obtener de ellos los puntos de vista que permitan la definición de requerimientos de software. Por lo tanto, se propone ejecutar una entrevista y una encuesta.

4.1.3. Investigación Práctica

El recorrido virtual se traduce en un resultado práctico accesible a través de internet el mismo que es desarrollado mediante un proceso de ingeniería de software en el cual los investigadores deben utilizar el conocimiento que han podido adquirir durante su formación académica como ingenieros en informática y sistemas computacionales. Específicamente se trabaja con un lenguaje de programación, un motor de base de datos, un entorno de desarrollo y equipos de hardware que posibilitan la captura de imágenes en 360°.

4.2. Métodos de Investigación

En este proyecto los investigadores optaron por utilizar los siguientes métodos de investigación:

4.2.1. Metodologías de Investigación

Para el desarrollo del presente proyecto se ha considerado proponer elementos metodológicos asociados al nivel y diseño de la investigación, así como también técnicas e instrumentos de recolección de datos que servirán de punto de partida para el desarrollo del recorrido virtual propuesto. Cabe destacar que al tratarse de una propuesta tecnológica relacionada con el desarrollo de software a más de elementos investigativos asociados con el método científico también se planifica las actividades técnicas a través de la metodología Kanban.

4.2.2. Nivel de la Investigación

El recorrido virtual implica la utilización de dos niveles de investigación, por un lado, el nivel exploratorio y por otro el nivel aplicativo. A continuación, se detalla la utilidad de cada uno de ellos:

4.2.2.1. Nivel exploratorio

Para definir las áreas más relevantes que dispone la universidad en cuanto al campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná es pertinente realizar una exploración encaminada a definir cada uno de los espacios físicos a nivel de infraestructura académica, tecnológica y/o recreativa, de igual manera a través de la exploración los investigadores evidencian las necesidades asociadas a la falta de difusión de la UTC con el fin de solventar este inconveniente mediante el desarrollo del recorrido virtual.

4.2.2.2. Nivel aplicativo

Luego de que se haya entendido cuales son las falencias que presenta la universidad en cuanto a la falta de difusión de su infraestructura física, se procede con el desarrollo e implementación de la propuesta tecnológica. Para ello es necesario que los investigadores apliquen todo su conocimiento metodológico y técnico que han adquirido a lo largo de su formación profesional en el área de desarrollo de software, específicamente en la programación de plataformas web y programación multimedia.

4.2.3. Diseño de la Investigación

El desarrollo de un sistema implica la comunicación directa con el cliente, futuros usuarios o un representante de ellos. Es por eso que dentro del presente proyecto se considera oportuno realizar un análisis cuantitativo el cual se lleva a cabo a través de la aplicación de encuestas que se dirigen a recopilar datos de los estudiantes de la facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, extensiones Pujilí y La Maná quienes permitirán evidenciar si realmente un recorrido virtual contribuye en la difusión de la infraestructura física, tecnológica y recreativa que posee la universidad en esos campus.

Por otro lado, es fundamental conocer el punto de vista de las autoridades de los campus en mención quienes tienen un conocimiento pleno de cuáles son los espacios más importantes que deberán ser difundidos mediante el recorrido virtual. En ese sentido se realiza una entrevista que ayuda a recopilar datos que deberán ser analizados cualitativamente, como se muestra en la siguiente gráfica:

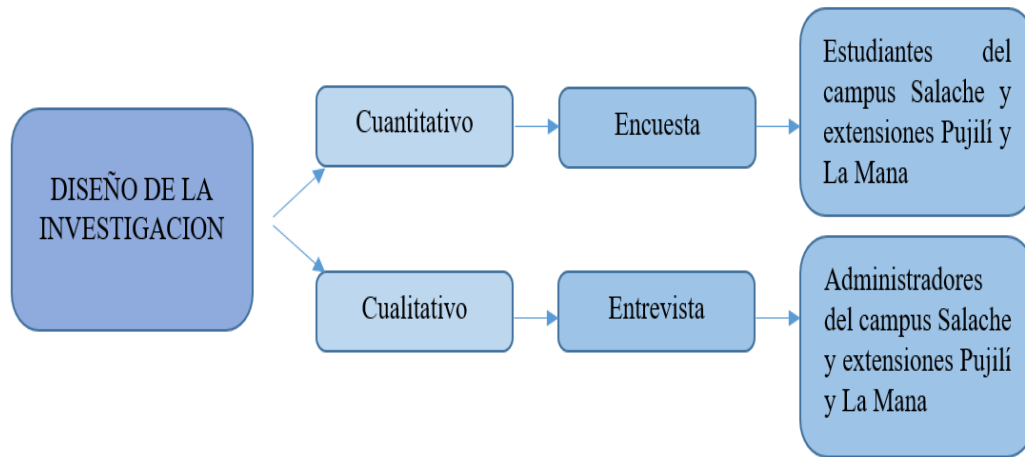


Figura 16: Diseño de la investigación

4.2.4. Tipos de Investigación

En cuanto a las tipologías de investigación se ha considerado trabajar con tres tipos diferentes que sin duda contribuyen en la consecución de los objetivos planteados para el presente proyecto, en los apartados siguientes se explica los elementos de selección de las mismas:

4.2.4.1. Investigación aplicada

El resultado de la propuesta tecnológica se constituye en un sistema informático de ambiente web a través del cual se puede recorrer de forma virtual cada uno de los espacios físicos, tecnológicos y recreativos de la Universidad Técnica de Cotopaxi en su campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná para ellos los investigadores deben aplicar todo el conocimiento que han ido adquiriendo paulatinamente durante su formación académica de pregrado en el área de la informática y sistemas computacionales.

4.2.4.2. Investigación Conceptual

El desarrollo de recorridos virtuales es un área relativamente nueva y explotada superficialmente dentro el ámbito regional, por lo cual es necesario realizar una investigación de antecedentes bibliográficos que permitan entender elementos

conceptuales relacionados con herramientas, equipos de hardware y recursos tecnológicos que permitan el desarrollo de este tipo de aplicativos. Es por ello que la investigación conceptual contribuye de manera significativa en la aclaración de elementos desconocidos por los autores a más de que permite la definición de la fundamentación teórica de la investigación.

4.2.4.3. Investigación de campo

Como parte del proyecto se plantea de forma preliminar un problema de investigación por lo cual es de vital importancia recopilar datos provenientes desde los involucrados con los campus que abarca la presente propuesta tecnológica. Es así que se hace necesario incluir a la investigación de campo para permitir la recopilación de datos de primera mano. Por otro lado, el recorrido virtual se compone por fotografías y videos en 360 grados que son tomados directamente en las instalaciones de la UTC, es decir los investigadores deben trasladarse al lugar de los hechos para la captura de dichas imágenes.

4.2.5. Métodos de Investigación

4.1.1.1. Método hipotético – deductivo

Considerando que como parte de la investigación se ha definido una hipótesis se propone emplear el método hipotético deductivo para el recorrido virtual con la finalidad de entender sucesos reales para analizarlos, diseñar una alternativa de solución e implementarla a través del desarrollo de software. Es decir, este método permite establecer si la hipótesis propuesta para el proyecto se cumple o no.

4.2.6. Instrumentos de Investigación

Como técnicas de investigación se ha optado utiliza una entrevista y una encuesta debido a que los investigadores consideran fundamental disponer del punto de vista y comentarios de los involucrados con la falta de difusión de la infraestructura de la UTC. Es por ello que como instrumento se ha diseñado dos cuestionarios uno para la entrevista

y otro para la encuesta. Así mismo se ha considerado necesario realizar un proceso de observación de campo, cada uno de dichos instrumentos se detalla a continuación:

4.2.6.1. Observación de campo

La técnica de observación de campo se relaciona con el traslado que realizan los investigadores hacia el campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná con la finalidad de conocer cada una de las aulas, laboratorios, canchas deportivas, bibliotecas, talleres, invernaderos, parqueaderos, entre otros espacios físicos para establecer los lugares más relevantes y realizar la captura de imágenes en 360 grados.

4.2.6.2. Entrevista

La entrevista permite entender el punto de vista de las autoridades de cada uno de los campus que abarca este proyecto en lo relacionado con el desarrollo de un recorrido virtual, para ello se ha diseñado un instrumento de recolección de datos mediante el que se puede captar diferentes comentarios que son analizados de forma cualitativa. De igual manera las respuestas brindadas por las autoridades ayudarán a definir los requerimientos de software a implementar en el recorrido virtual.

4.2.6.3. Encuesta

La encuesta se dirige a levantar datos desde los estudiantes de las facultades de CAREN, extensiones Pujilí y La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi matriculados durante el periodo académico abril 2022 – agosto 2022. Ellos son quienes conocen las instalaciones de la universidad y quienes pueden corroborar la importancia de desarrollar e implementar un recorrido virtual que permita difundir la infraestructura de la universidad a través de tecnologías de la información y comunicación. Cabe destacar que la recolección de datos se automatizará mediante los formularios de Google para luego realizar una tabulación y análisis de cada una de las respuestas obtenidas.

4.2.6.4. Cuestionario

El cuestionario se constituye en un instrumento de recopilación de datos diseñado para la entrevista y encuesta, con la utilización de dicho instrumento se puede evidenciar realmente las falencias que tiene la UTC en cuanto a la difusión de su infraestructura de

sus instalaciones físicas y sobre todo alternativas de solución propuestas por los propios involucrados con la problemática. A continuación, se presentan los cuestionarios propuestos para el presente proyecto:

4.2.7. Población y Muestra

4.2.7.1. Población

La población que se ha definido para el desarrollo de un recorrido virtual se compone por los estudiantes del campus la matriz de la Universidad Técnica de Cotopaxi que realiza su actividad académica en la ciudad de Latacunga, cabe señalar que el número se basa en las matrículas definitivas del periodo académico abril 2022 – agosto 2022 según el Sistema Integrado de Gestión Universitaria que posee la Universidad Técnica de Cotopaxi:

Tabla 6: Población

Descripción	Cantidad
Estudiantes UTC (Matriz)	7953
Total	7953

4.2.7.2. Cálculo de la muestra

Considerando que la población es numerosa se propone el cálculo de una muestra que facilitará el proceso de recolección de datos. Para realizar el cálculo de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$m = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N-1) + Z^2 \sigma^2} \quad (1) \text{ F\u00f3rmula Utilizada}$$

Tabla 7: Datos de las variables para el cálculo de la población

Datos
n = Valor resultante de la muestra obtenida.
N = Población Total
σ = Desviación Estándar
Z = Nivel de Confianza
e = Error Muestral

$$n = \frac{7953 (0,5)^2 (1,96)^2}{(7953 - 1)(0,10)^2 + (0,5)^2 (1,96)^2}$$

$$n = \frac{7638,06}{83,70}$$

$$n = 91,25$$

$$n = 91$$

4.2.8. Metodologías de Desarrollo

El presente proyecto se constituye en una propuesta tecnológica en el área informática, motivo que hace necesario aplicar una metodología de desarrollo y considerando el tiempo de desarrollo limitado que se dispone, los investigadores proponen la aplicación de la metodología ágil Kanban.

4.2.9. Metodología Kanban

Kanban es una metodología de propósito general encaminada a planificar, organizar y monitorear la ejecución de actividades, se debe tener en cuenta que Kanban no es exclusiva del desarrollo de software, pero por su versatilidad se ha considerado oportuno adaptarla durante el desarrollo del recorrido virtual.

4.2.9.1. Fases de Kanban

Trabajar con la metodología Kanban ayuda de forma sustancial a optimizar el tiempo de desarrollo puesto a que únicamente considera organizar las actividades necesarias para realizar un proyecto en tres fases:

- Tareas Pendientes
- Tareas En Curso
- Tareas Finalizadas

4.2.9.2. Diseño del Tablero Kanban

Como se ha señalado en el apartado anterior una de las principales ventajas de Kanban es que únicamente tiene tres fases lo cual hace que el tablero de actividades únicamente considere tres casilleros dentro de los cuales se ira avanzando en la realización de las tareas del proyecto:

Pendiente	En Curso	Finalizadas

Figura 17: Tablero de tareas Kanban

4.2.9.3. Definición de roles del equipo

La metodología Kanban no tiene especificado los roles que se deben seguir sin embargo para tener un manejo responsable de cada una de las tareas se propone trabajar con los siguientes roles:

- Manager del Equipo
- Desarrolladores

- Usuarios

En la siguiente tabla se presenta el formato que permitirá definir el rol de cada una de las personas que intervienen en el desarrollo del recorrido virtual, cabe señalar que el rol de usuarios será representado por las autoridades de la UTC quienes verificarán que el recorrido funcione de forma satisfactoria.

Tabla 8: Formato para establecer los roles del equipo Kanban

Nombre	
Rol	
Responsabilidad	
Descripción	

4.2.9.4. Historias de usuario

Para el desarrollo de un sistema siguiendo un enfoque ágil es importante definir requerimientos de software a través de historias de usuario en las cuales se va explicitando cada una de las funcionalidades que deberá tener el recorrido virtual:

Tabla 9: Formato de la Historia de Usuario

Historia de Usuario			
Número:		Usuario:	
Descripción:			
DoD:			

Es importante indicar que las siglas DoD hacen referencia a *Definition of Done* lo cual es una descripción que permite saber cuándo se puede establecer que una historia de usuario ha sido implementada correctamente dentro del recorrido virtual.

4.2.9.5. Revisión de Funcionalidades

Para la revisión de cada una de las funcionalidades del recorrido virtual se plantea ejecutar un plan de pruebas en el cual se detalla el número de prueba, descripción, evidencia y el estado obtenido, en el siguiente formato se define la forma de cómo se ejecutará cada una de las pruebas del sistema:


Tabla 10: Formato para la Revisión de Funcionalidades

Prueba N°	
Descripción	
Evidencia	
Aprobación	Si (x) No()
Comentario	

4.1.1.1. Hardware Requerido

Una de las actividades más importantes para el desarrollo del recorrido virtual es la captura de imágenes en 360 grados para lo cual se ha optado por disponer de una cámara fotográfica especial como lo es la Samsung Gear 360° a continuación se detalla las características técnicas de la misma:

Tabla 11: Características de la cámara [35].

Samsung Gear 360 4K	
	
Característica	Descripción
Cámara	Dos cámaras CMOS de 8,4 megapíxeles
Lente	JPEG – Lente doble: 15 MP
Audio	Codec: ACC Formato: MP3, M4A, Funciones Modo de grabación de Video, Foto, Video en lapso de tiempo, Looping Video
Conectividad	Wi-Fi Directo Bluetooth® 4.1 USB 2.0 (Tipo-C)
Batería	1,160 mAh Li-ion
Compatibilidad	Galaxy S8, Galaxy S8+, S7, Note5, S6 edge+, S6 edge, A5 (2017), A7 (2017) *Android 5.0 o versiones posteriores, iPhone 7, 7 Plus, 6S, 6s Plus, SE, *iOS

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Resultados de la Encuesta

Para el desarrollo del recorrido virtual es necesario identificar las necesidades y opiniones que tienen los beneficiarios en torno a la implementación de esta propuesta tecnológica, para ello se ejecutó una entrevista conformada por 10 preguntas dirigida a los estudiantes de la UTC matriz quienes a pesar de ser parte de la institución en muchos casos no tienen conocimiento respecto a los espacios físicos que tiene la universidad en el campus

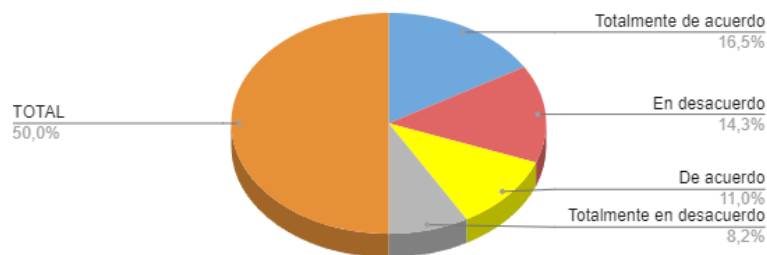
Salache, extensiones Pujilí y La Maná por lo cual su criterio es importante. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Pregunta N° 1: ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar un sitio web que le proporcione una descripción de las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 12: Uso del sitio web

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente de acuerdo	30	33%
En desacuerdo	26	29%
De acuerdo	20	22%
Totalmente en desacuerdo	15	16%
TOTAL	91	100%

Figura 18: Uso del sitio web



ANÁLISIS:

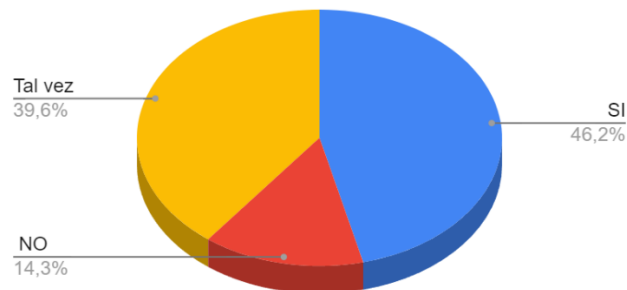
En la Pregunta número 1 ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar un sitio web que le proporcione una descripción de las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi? 30 de los 91 encuestados con el 33% están totalmente de acuerdo y 20 de los 91 encuestados con 22% están de acuerdo en utilizar un sitio web que le proporcione una descripción de las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi como se puede apreciar totalmente de acuerdo y de acuerdo la suma hace la mayoría con 55% con lo esta propuesta tecnológica se hace factible.

Pregunta N° 2. ¿Piensa usted que es importante para los estudiantes conocer donde se encuentra ubicadas las diferentes instalaciones e infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 13: Instalaciones de la UTC

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
<u>SI</u>	42	46%
<u>NO</u>	13	14%
Tal vez	36	40%
TOTAL	91	100%

Figura 19: Datos de la encuesta



ANÁLISIS:

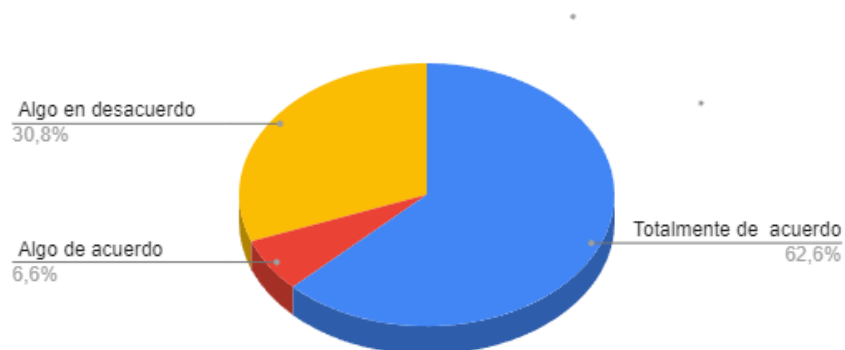
El 42 de los 91 encuestados con el 46% Piensan que si es importante para los estudiantes conocer donde se encuentra ubicadas las diferentes instalaciones e infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi. 13 de los 91 encuestados con el 14% piensan que no es importante para los estudiantes conocer donde se encuentra ubicadas las diferentes instalaciones e infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi. 36 de los 91 encuestados con el 40% Piensan que tal vez es importante para los estudiantes conocer donde se encuentra ubicadas las diferentes instalaciones e infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Como podemos apreciar los estudiantes están motivados a conocer las diferentes instalaciones e infraestructuras de la universidad de Cotopaxi.

Pregunta N° 3: ¿Está usted de acuerdo que se implemente un recorrido virtual el cual permite difundir la información sobre la infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 14: Implementación del recorrido

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente de acuerdo	57	63%
Algo de acuerdo	6	7%
Algo en desacuerdo	28	31%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	91	100%

Figura 20: Porcentaje de la implementación del recorrido



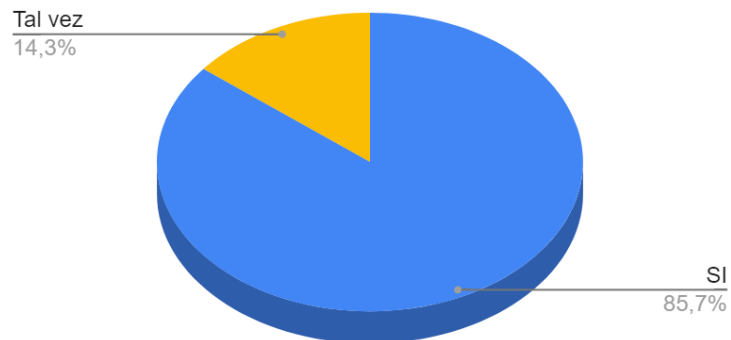
ANÁLISIS: El 57% de encuestados está totalmente de acuerdo con la implementación de un recorrido virtual que difunda como es la infraestructura de la UTC.

Pregunta N° 4: ¿Desearía que el recorrido virtual sea interactivo, utilizando componentes como audio, videos, fotos para una mejor experiencia del usuario?

Tabla 15: Porcentaje de implementar audios, videos

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	78	86%
NO	0	0%
Tal vez	13	14%
TOTAL	91	100%

Figura 21: Porcentaje de audios y videos



ANÁLISIS:

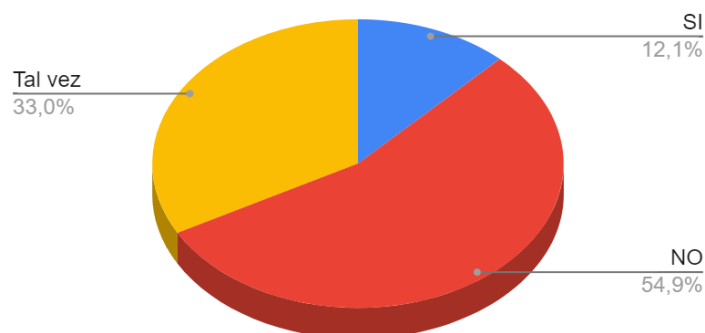
El 85.7% de los 91 encuestados desean que el recorrido virtual sea interactivo, utilizando componentes como audio, videos, fotos para una mejor experiencia del usuario.

Pregunta N° 5: ¿Conoce usted de alguna universidad que tenga implementado una aplicación web de un recorrido virtual en 360°?

Tabla 16: Porcentaje de implementación

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
SI	11	12%
NO	50	55%
Tal vez	30	33%
TOTAL	91	100%

Figura 22: Grafica del porcentaje de implementación



ANÁLISIS:

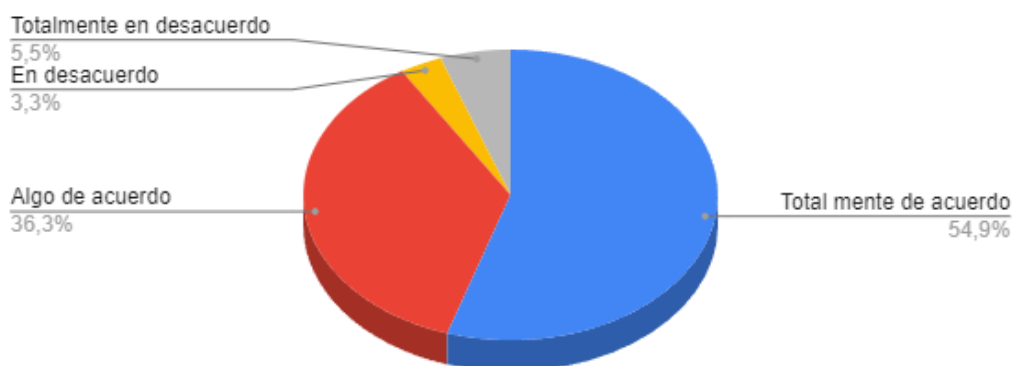
El 54.9% de los 91 encuestados No Conocen usted de alguna universidad que tenga implementado una aplicación web de un recorrido virtual en 360°. Lo que es importante dar a conocer los recorridos virtuales para que los estudiantes y personas externas conozcan las universidades.

Pregunta N° 6: ¿En su opinión estaría de acuerdo que el recorrido virtual este a disponibilidad de todo el público o solo al personal que pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 17: Porcentaje de disponibilidad

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
Totalmente de acuerdo	50	55%
Algo de acuerdo	33	36%
En desacuerdo	3	3%
Totalmente en desacuerdo	5	5%
TOTAL	91	100%

Figura 23: Disponibilidad del recorrido



ANÁLISIS:

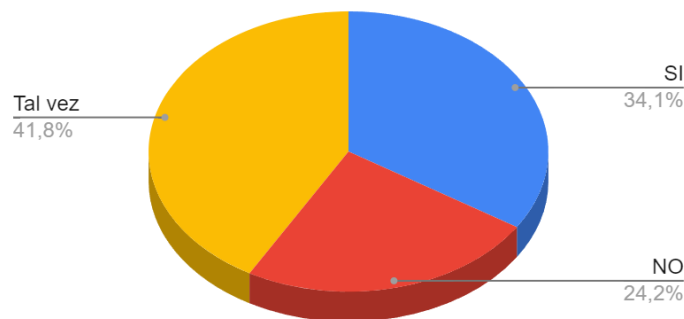
El 55% de los 91 encuestados están totalmente de acuerdo que el recorrido virtual este a disponibilidad de todo el público. Como podemos apreciar la mayoría está de acuerdo que el recorrido no sea privado y esté al alcance de todas las personas que deseen visitar el recorrido virtual.

Pregunta N° 7: ¿Ahorraría tiempo al contar con una aplicación web que le brinde información de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 18: Ahorro de tiempo

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
<u>SI</u>	31	34%
<u>NO</u>	22	24%
Tal vez	38	42%
TOTAL	91	100%

Figura 24: Ahorro de tiempo



ANÁLISIS:

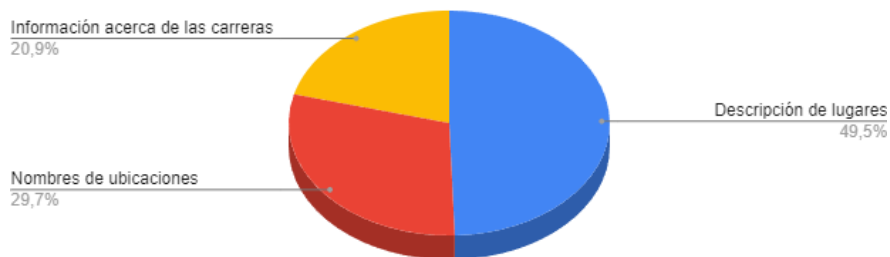
El 42% de los 91 encuestados piensan que tal vez ahorraría tiempo al contar con una aplicación web que le brinde información de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el 34% de los 91 encuestados dicen que si les ahorraría tiempo al contar con una aplicación web que le brinde información de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por lo que podemos apreciar una aplicación web es muy importante ya que nos ahorra tiempo ya que nos brinda información de la universidad.

Pregunta N °8: ¿Qué tipo de información desearía que se muestre en el recorrido virtual de 360° sobre las diferentes instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 19: Información a visualizar

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
Descripción de lugares	45	49%
Nombres de ubicaciones	27	30%
Información acerca de las carreras	19	21%
TOTAL	91	100%

Figura 25: Información a visualizar



ANÁLISIS:

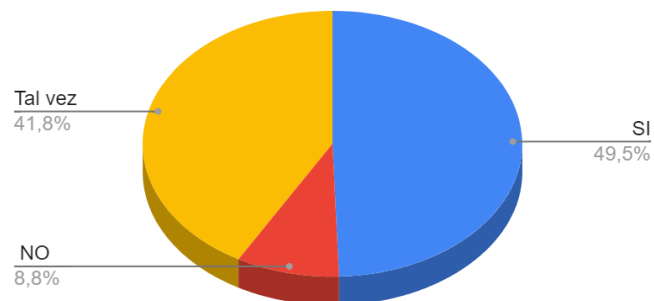
El 49% de los 91 encuestados desean la descripción de lugares en el recorrido 360 grados.

Pregunta N° 9: ¿El recorrido virtual en 360° da una ventaja competitiva a la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 20: Ventaja competitiva

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
<u>SI</u>	45	49%
<u>NO</u>	8	9%
Tal vez	38	42%
TOTAL	91	100%

Figura 26: Ventaja competitiva



ANÁLISIS:

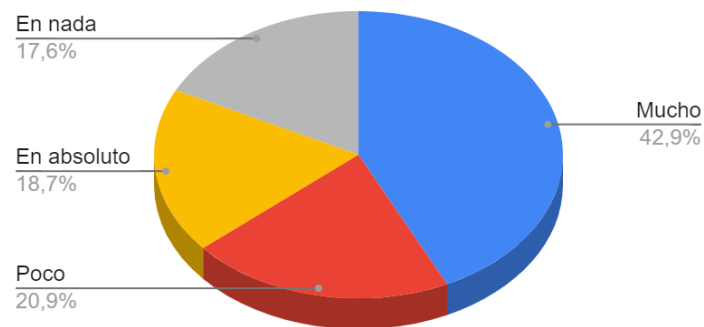
El 49.5% de los 91 encuestados dicen que si nos da una ventaja competitiva un recorrido virtual.

Pregunta N° 10: ¿En su opinión en qué medida cree usted que beneficiaría el desarrollo de un recorrido virtual interactivo en 360° a los usuarios?

Tabla 21: Beneficio del recorrido

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje %
Mucho	39	43%
Poco	19	21%
En absoluto	17	19%
En nada	16	18%
TOTAL	91	100%

Figura 27: Grafica de beneficios del recorrido



ANÁLISIS:

43% de los encuestados manifiestan que mucha beneficiaría el desarrollo de un recorrido virtual interactivo en 360° a los usuarios.

5.2. Herramientas de Programación

El recorrido virtual difunde la imagen institucional de la UTC por lo cual a nivel de desarrollo se ha seleccionado lenguajes de programación compatibles con las herramientas que maneja la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación, mismas que son detalladas en las siguientes tablas:

Tabla 22: C# (C Sharp)

N°1	Nombre: C#
	
Descripción: Lenguaje de programación del lado del servidor.	

Tabla 23: JavaScript

N° 2	Nombre: JavaScript
	
Descripción: Lenguaje de programación de lado del cliente.	

Tabla 24: HTML Y CSS3


N° 3	Nombre: HTML5 y CSS3
	
<p>Descripción: Lenguaje para estructurar interfaces graficas de usuario en ambiente web</p>	

Tabla 25: Framework Pannellum.js


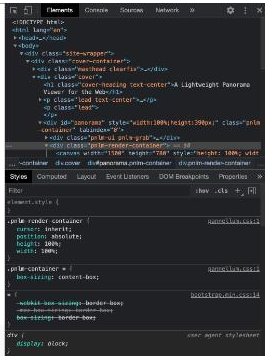
N° 4	Nombre: Pannellum.js
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="448 1294 845 1648" style="width: 45%;">  </div> <div data-bbox="890 1294 1155 1648" style="width: 45%;">  </div> </div>	
<p>Descripción: Framework de renderizado de imágenes en 360°</p>	

Tabla 26: Visual Studio

N° 5	Nombre: Visual Studio
	
Descripción: Entorno de desarrollo Integrado dentro del cual se codifica cada una de las funcionalidades del recorrido virtual	

Tabla 27: Trello


N° 6	Nombre: Trello
	
Descripción: Es una herramienta que permite la administración de proyectos	

Tabla 28: Gimp


N° 7	Nombre: Gimp
	
Descripción: Software de Procesamiento de Imágenes	

Tabla 29: Adobe Audition



N° 8	Nombre: Adobe Audition
	
Descripción: Herramienta para masterizado de audios	

Tabla 30: Loadview

N° 9	Nombre: LoadView
	
Descripción: Software de pruebas de carga y estrés	

5.2.1. Definición de Roles del Equipo

El seguimiento del proceso de desarrollo se lo hace a través de la metodología Kanban y considerando que esta no tiene definido los roles que se deben asignar al equipo, los investigadores han optado por definir tres roles con la intención de que el trabajo se coordine de forma exitosa para alcanzar a implementar cada uno de los requerimientos dentro del plazo disponible.

Tabla 31: Manager del Equipo

Nombre	Luis René Quisaguano
Rol	Manager del Equipo
Categoría profesional	Personal profesional
Responsabilidad	Velar por el cumplimiento de los plazos establecidos y la correcta implementación de funcionalidades. De igual manera coordina la comunicación entre los desarrolladores y el representante de los usuarios.
Información de contacto	luis.quisaguano1@utc.edu.ec

Tabla 32: Desarrollador N° 1

Nombre	Omar Aguilar
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Personal profesional en formación
Responsabilidad	Análisis de información, diseño, programación y testing de funcionalidades
Información de contacto	<u>omar.aguilar5724@utc.edu.ec</u>

Tabla 33: Desarrollador N° 2

Nombre	Erika Paredes
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Personal profesional en formación
Responsabilidad	Análisis de información, diseño, programación y testing de funcionalidades
Información de contacto	<u>erika.paredes8786@utc.edu.ec</u>

5.3. Seguimiento de la Metodología de Desarrollo

Considerando que para la metodología Kanban se debe establecer un conjunto inicial de tareas el equipo de investigación considera oportuno definir dichas actividades mediante historias de usuario, como se presenta en las siguientes tablas:

5.3.1. Definición de Tareas mediante Historias de Usuario

Tabla 34: Historia de Usuario N° 1

Historia de Usuario			
Número:	HU001	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe incorporar imágenes en 360° que den una interacción realista de cómo está conformado el campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná.		
DoD:	El recorrido debe permitir visualizar aulas, laboratorios, parqueaderos, etc.		

Tabla 35: Historia de Usuario N° 2

Historia de Usuario			
Número:	HU002	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe permitir navegar de forma fácil entre las diferentes áreas del campus Salache, extensiones Pujilí y La Maná.		
DoD:	Debe existir un menú de opciones con cada una de las áreas más importantes de los campus de la UTC.		

Tabla 36: Historia de Usuario N° 3

Historia de Usuario			
Número:	HU003	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe disponer de videos que resalten las áreas más relevantes del Campus Salache y Extensiones de la UTC.		
DoD:	La plataforma permite la reproducción de videos.		

Tabla 37: Historia de Usuario N° 4

Historia de Usuario			
Número:	HU004	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe incorporar audios de fondo que le expliquen al visitante el lugar en específico donde se encuentra ubicado.		
DoD:	Cada uno de los lugares del recorrido virtual tienen un audio descriptivo.		

Tabla 38: Historia de Usuario N° 5

Historia de Usuario			
Número:	HU005	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe resaltar aquellos lugares de relevancia que posee la Universidad tales como laboratorios, bibliotecas y/o talleres.		
DoD:	Las áreas más importantes tienen un mayor espacio dentro de la plataforma.		

Tabla 39: Historia de Usuario N° 6

Historia de Usuario			
Número:	HU006	Usuario:	Visitante
Descripción:	Los lugares que requieran una información adicional deben tener un texto descriptivo que informe a los visitantes aquellos detalles de interés.		
DoD:	Al dar clic dentro de los lugares que lo ameriten el recorrido presenta un texto con información adicional.		

Tabla 40: Historia de Usuario N° 7

Historia de Usuario			
Número:	HU007	Usuario:	Visitante
Descripción:	El recorrido debe tener iconos que ayuden a entender la finalidad de los botones que lo conforman.		
DoD:	Los iconos son claramente visibles, entendibles y facilitan la navegación.		

Tabla 41: Historia de Usuario N° 8

Historia de Usuario			
Número:	HU008	Usuario:	Programador
Descripción:	El recorrido debe brindar la posibilidad de comunicarse con la universidad para disipar alguna inquietud de los visitantes.		
DoD:	El sistema debe incorporar un botón para comunicarse con el fanpage oficial de Facebook de la UTC.		

5.3.2. Product Backlog del Proyecto

Luego de que se ha recopilado las diferentes historias de usuario que deben ser implementadas en el sistema se procede a resumirlas en el producto backlog, mismo que este compuesto por 8 historias de usuario:

Tabla 42: Product Backlog del proyecto

No	DESCRIPCIÓN	DOD (CRITERIO DE ACEPTACIÓN)
1	El recorrido debe incorporar imágenes en 360° que den una interacción realista de cómo está conformado el campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná.	El recorrido debe permitir visualizar aulas, laboratorios, parqueaderos, etc.
2	El recorrido debe permitir navegar de forma fácil entre las diferentes áreas del campus Salache, extensiones Pujilí y La Maná.	Debe existir un menú de opciones con cada una de las áreas más importantes de los campus de la UTC.
3	El recorrido debe disponer de videos que resalten las áreas más relevantes del Campus Salache y Extensiones de la UTC	La plataforma permite la reproducción de videos
4	El recorrido debe incorporar audios de fondo que le expliquen al visitante el lugar en específico donde se encuentra ubicado	Cada uno de los lugares del recorrido virtual tienen un audio descriptivo
5	El recorrido debe resaltar aquellos lugares de relevancia que posee la Universidad tales como laboratorios, bibliotecas y/o talleres.	Las áreas más importantes tienen un mayor espacio dentro de la plataforma

6	Los lugares que requieran una información adicional deben tener un texto descriptivo que informe a los visitantes aquellos detalles de interés	Al dar clic dentro de los lugares que lo ameriten el recorrido presenta un texto con información adicional
7	El recorrido debe tener iconos que ayuden a entender la finalidad de los botones que lo conforman	Los iconos son claramente visibles, entendibles y facilitan la navegación
8	El recorrido debe tener iconos que ayuden a entender la finalidad de los botones que lo conforman	El sistema debe incorporar un botón para comunicarse con el fanpage oficial de Facebook de la UTC

5.3.3. Implementación de Funcionalidades

La metodología Kanban se caracteriza por su agilidad para planificar el trabajo es por ello que únicamente propone las fases de tareas pendientes, tareas en curso y tareas finalizadas. En los siguientes apartados se presenta la forma en cómo se evolucionó en la implementación de funcionalidades del recorrido virtual.

5.3.1.1. Tablero Kanban Inicial

De acuerdo con lo establecido por Kanban se debe partir poniendo el backlog del proyecto en la fase de pendiente. Cabe recalcar que para una mejor trazabilidad se recurre a la utilización de la plataforma en línea Trello. En la siguiente gráfica se presenta la primera versión del tablero:

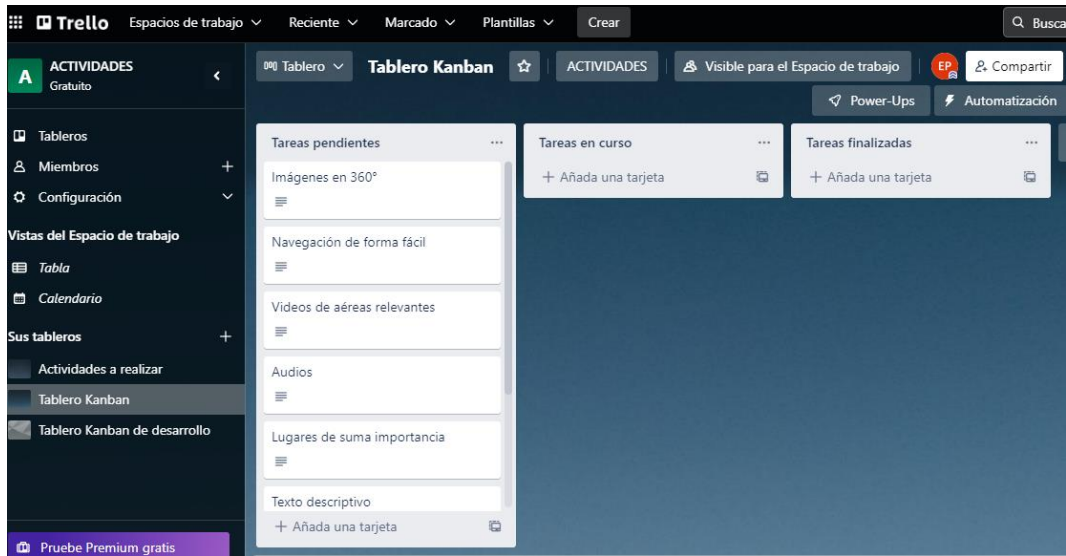


Figura 28: Tablero Kanban inicial

5.3.1.2. Resultado del tablero Kanban inicial

En el tablero inicial Kanban se establece las historias de usuario a realizar en el proyecto, la metodología nos permite realizar 2 tareas a la vez.

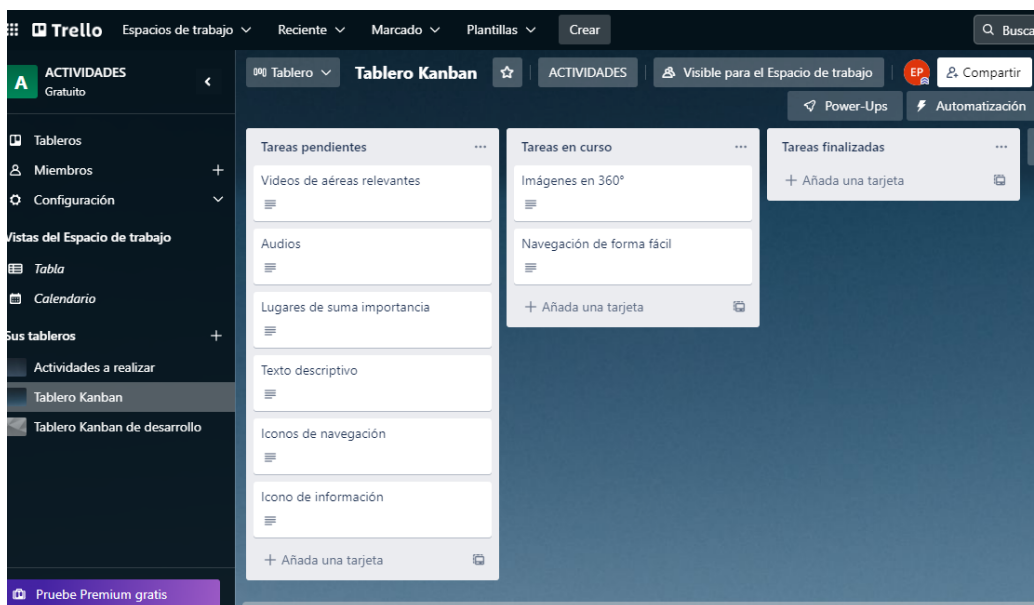


Figura 29: Tablero primer mes de desarrollo

5.3.1.3. Resultado del primer mes de desarrollo

En el primer mes de desarrollo se ha podido cumplir con la primera y segunda historia de usuario. Para la primera se hizo la adquisición de una cámara Samsung Gear 360 con la cual se realizó la captura de fotografías Fisheyes que luego fueron transformadas a imágenes equirectangulares, como se evidencia en las siguientes tablas:

Tabla 43: Imágenes Fisheyes transformadas a equirectangular

Imagen Fisheyes	Imagen Equirectangular
	
	
	
	



Es importante señalar que para la transformación se utilizó el software de edición de imágenes Gimp y la plataforma en línea:

<https://nadirpatch.com/gear360stitching/>, por lo tanto, el tablero Kanban se establece de la siguiente manera:

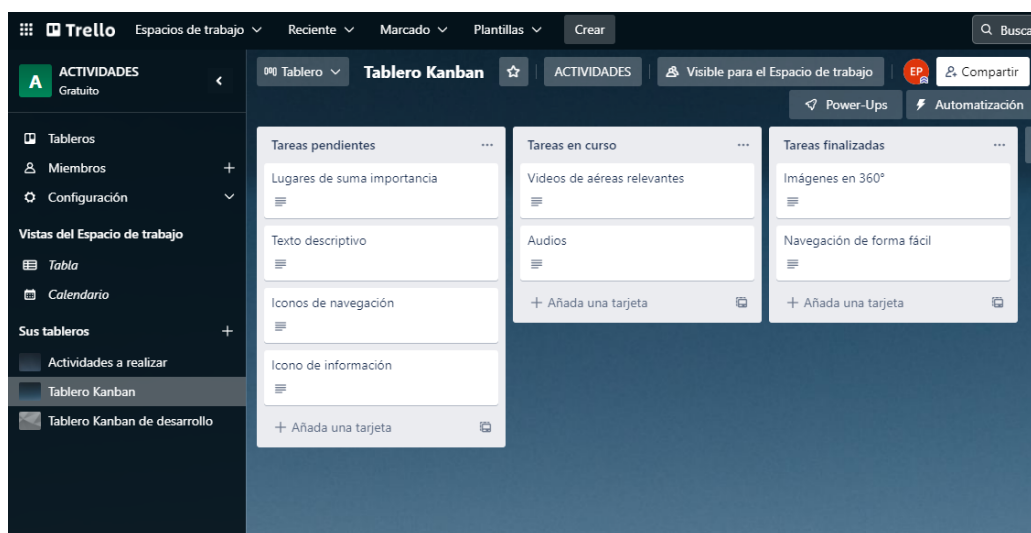


Figura 30: Tablero Kanban del segundo mes de desarrollo

4.2.1.1. Resultado del segundo mes de desarrollo

En el segundo mes de desarrollo se ha cumplido con la tercera y cuarta historia de usuario. Para la tercera se realizó un video que resalte los sitios más relevantes de la UTC. En la cuarta se realizó los audios para hacer más interactivo el recorrido.



Figura 31: Video de los sitios más relevantes

Tabla 44: Masterizado de audios

Descripción	Masterizado
<p>Con ayuda de la herramienta adobe audition se aplicó la reducción de ruido para que los audios no tengan ruidos molestos que puedan afectar en su reproducción. Y tener una armonía en cada escena.</p>	
<p>En la parte de efectos se aplicó un limitador forzado de los audios con la finalidad que los audios tengan el mismo tono y se tenga una armonía en cada reproducción de los mismos.</p>	

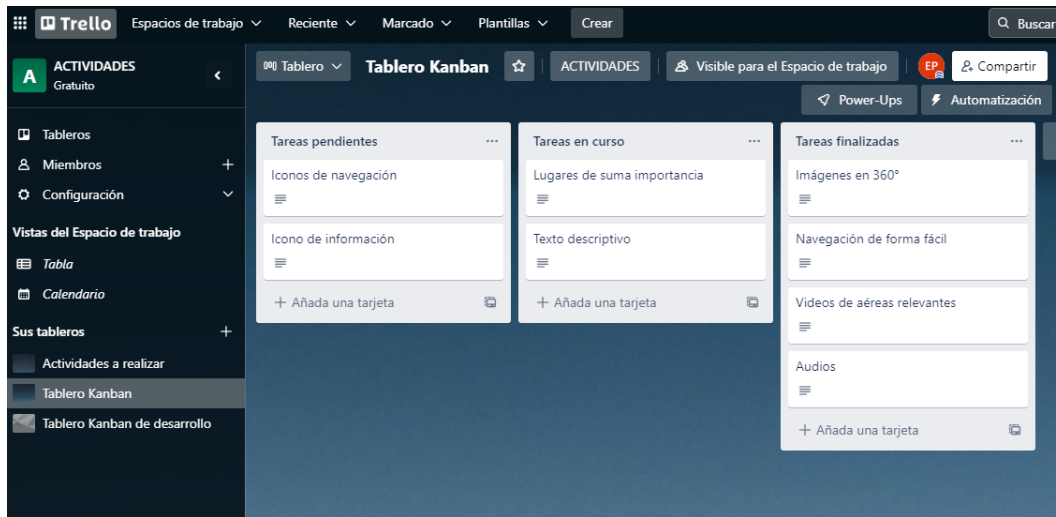
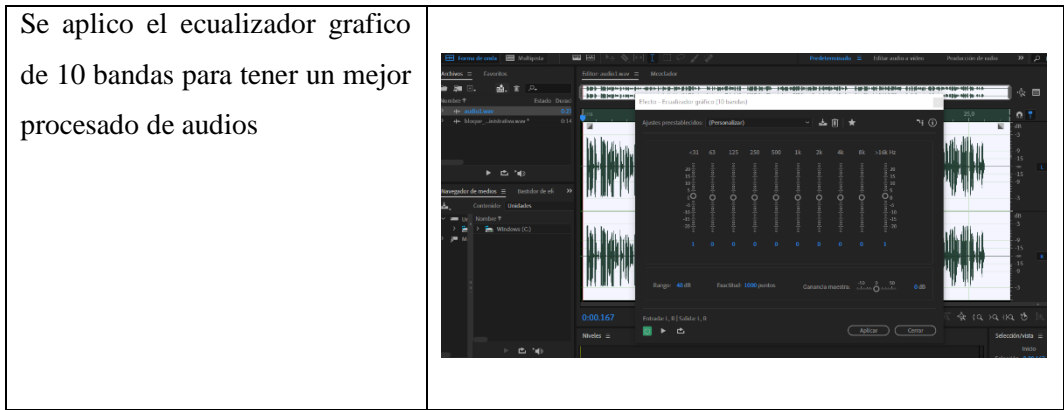


Figura 32: Tablero Kanban del tercer mes de desarrollo

4.2.1.1. Resultado del tercer mes de desarrollo

En el tercer mes de desarrollo se ha cumplido con la quinta y sexta historia de usuario. En la cual se realizó una descripción de los lugares más relevantes del campus Salache y extensiones con su respectiva información.

Tabla 45: Lugares más relevantes

No	Lugar	Descripción
1	Salache: Laboratorios	Salache tiene laboratorios con tecnología de punta, lo cual ayuda en la formación académica a los estudiantes
2	Salache: Huertos	En los huertos se encuentra una gran variedad de plantas y hortalizas
3	Salache: Clínica veterinaria	Dispone de una clínica veterinaria muy bien dotada con materiales e insumos de primera para tratar enfermedades, cirugías de los animalitos
4	Salache: Auditorio	El auditorio tiene una capacidad para 60 personas, con butacas de cine cómodas para eventos académicos de los utecinos
5	Pujilí: Biblioteca	En la biblioteca se encuentra material de estudio con libros
6	Pujilí: Aulas	Las aulas son adecuadas para el desarrollo de la jornada académica de los futuros profesionales
7	Pujilí: Sala de docentes	La sala de docentes es un espacio donde los estudiantes pueden acudir por tutorías académicas
8	Pujilí: Dirección	La oficina de dirección un espacio con materiales adecuados donde se brinda atención a asuntos de suma importancia

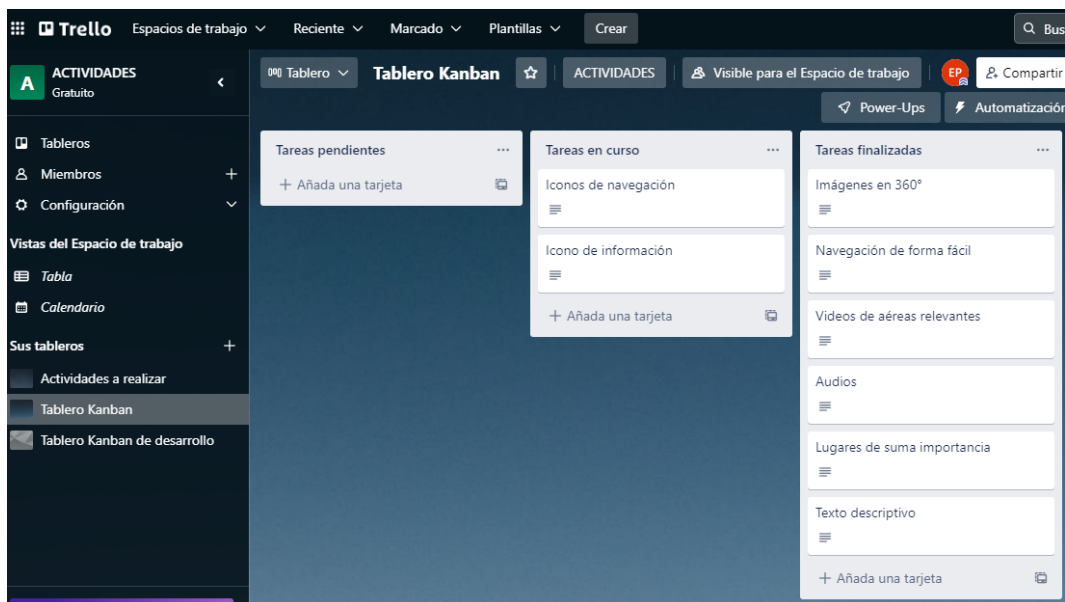


Figura 33: Tablero Kanban del cuarto mes

4.2.1.2. Resultado del cuarto mes de desarrollo

En el cuarto mes de desarrollo se realizó iconos de navegación e iconos de información para una mejor navegabilidad en el recorrido virtual.

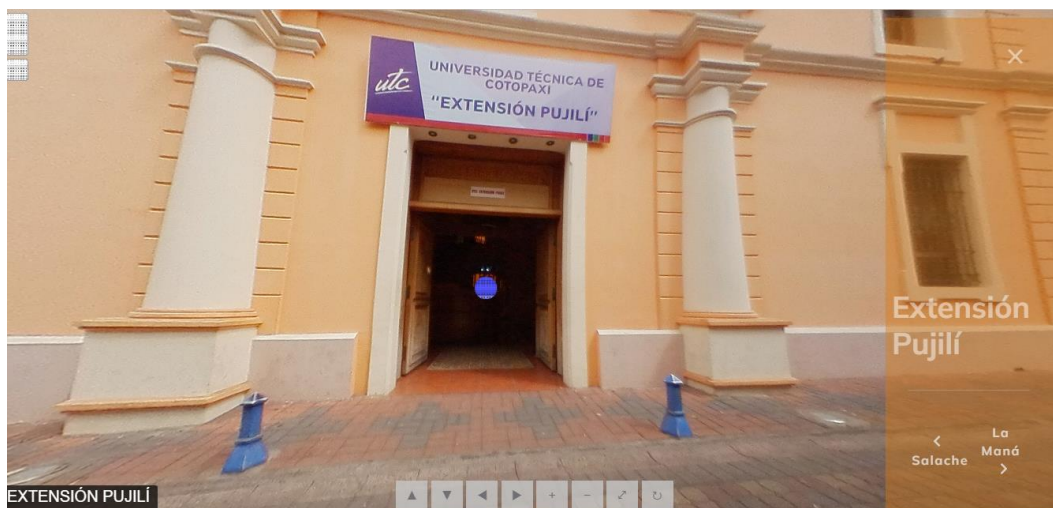


Figura 34: Icono de navegación

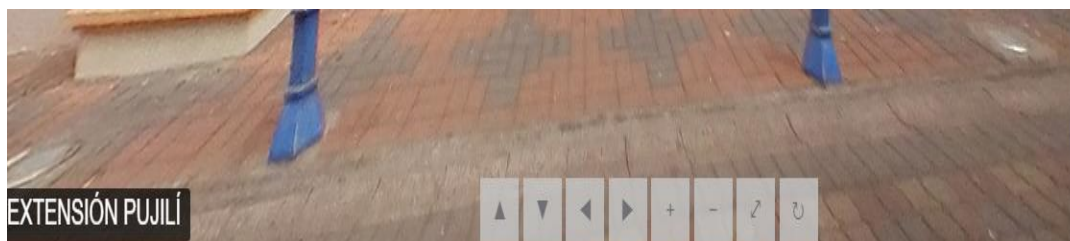





Figura 35: Iconos de información de texto

5.4. Criterios de Selección del Hardware de Captura 360°

Se realizó un criterio de selección para adquirir el hardware de captura de imágenes en 360° la cual se especifica en la tabla 29:




Tabla 46: Comparativa de hardware para captura de imágenes 360 grados.

Nombre	Características	Ventajas	Desventajas
 Samsung Gear 360	<ul style="list-style-type: none"> -Fotos 8,2 Mpx y Vídeo 4K -WiFi, Bluetooth -Batería 1160 mAh (3 horas) [36]. 	La ranura para la microSD puede aumentar la capacidad hasta 128 GB Grabación en bucle, time-Lapse, y captura esférica en 360° Tecnología inalámbrica integrada [36].	Es necesario conectarla al último modelo de teléfono Samsung de la serie S y J [36].
 LG 360 Cam	<ul style="list-style-type: none"> -Fotos 13 Mpx y Vídeo 2k -WiFi, Bluetooth -Batería 1200 mAh [36]. 	El precio es bajo en comparación a la competencia Fácil de usar y sujetar. Mayor capacidad de memoria [36].	Tiene algunas limitaciones a la hora de compartir fotos y vídeos. No ofrece almacenamiento interno [36].
 Ricoh theta sc2 4k 360	Graba imágenes fijas y vídeos naturales en 360° con una alta resolución y un procesamiento de imágenes cosidas muy preciso [37].	Produce vídeos esféricos increíblemente realistas gracias al formato de vídeo 4K (3840 × 1920, 29,97 fps). La transferencia no es posible en dispositivos iOS que no sean compatibles con el vídeo 4K [37].	Memoria 8GB (interna) no ampliables [38].

En la tabla 28 se hace una comparación entre el distinto hardware para hacer fotos 360, dicha tabla nos ayuda para conocer las ventajas y desventajas que tienen dichas cámaras.

5.5. Criterio de selección del lenguaje de programación

Tabla 47: Comparación de lenguajes de programación

Nombre	Descripción	Ventajas	Desventajas
 C# .NET	Este lenguaje de programación está orientado a objetos	Es un lenguaje ideal para el desarrollo de aplicaciones web y móvil	Requiere un mínimo de 4gb para la instalación
 Java	Lenguaje orientado a objetos	Se puede crear aplicaciones web robustas	Es un lenguaje interpretado lo que lo hace un poco lento
 Python	Se utiliza para el desarrollo de páginas web	Es de código fuente abierto	Es un lenguaje interpretado lo que lo hace un poco lento

5.6. Criterios de Selección de la Metodología (RUP, Scrum, Kanban)

Tabla 48: Criterio de la metodología

Nombre	Descripción
Scrum	Es una metodología ágil, requiere de equipos de 3 a 9 personas para poder desarrollar el proyecto.
Kanban	Es una metodología ágil la cual se adaptó al proyecto por su versatilidad y corta duración en sus fases para el desarrollo.
RUP	Es una metodología que requiere de un gran equipo para poder realizar el desarrollo del proyecto

5.7. Despliegue del sistema

El recorrido virtual ha sido desarrollado con tecnologías .net por lo cual la Universidad Técnica de Cotopaxi dispone de servidores de aplicaciones capaces de desplegar proyectos web de este tipo. A continuación, se detalla el requerimiento técnico a nivel de software y hardware que debe disponer el servidor:

Tabla 49: Requerimiento técnico del servidor a nivel de SOFTWARE

REQUERIMIENTO TÉCNICO	TIPO DE LICENCIAMIENTO	DESCRIPCIÓN
Sistema Operativo	Propietario	Windows Server 2012
Servidor Web	Propietario	IIS (Internet Information Services)
Framework de Desarrollo	Propietario	.net Framework 4.0 (Web Forms)

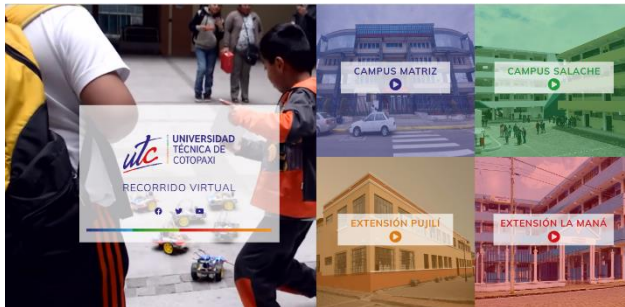
Tabla 50: Requerimiento técnico del servidor a nivel de HARDWARE


REQUERIMIENTO TÉCNICO	DESCRIPCIÓN
Almacenamiento Disponible	5GB
Memoria RAM	Al menos de 16GB
Procesador	Mínimo Intel Xeon 5160 (3,00GHz)
Dispositivos de Seguridad (Firewall)	Cisco Meraki y Fortinet

5.8. Funcionalidad del recorrido virtual

Para el desarrollo del recorrido virtual se realizó ciertas funcionalidades que permiten al cliente tener una experiencia de usuario, el recorrido tiene una interfaz adecuada y a su vez es muy intuitiva.

Tabla 51: Funcionalidades del recorrido

N°	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
1	Desarrollo de la interfaz: con el finde brindar una experiencia de usuario única, se realizó un diseño de la interfaz con los sitios más relevantes de la institución, con información completa para dar información de las funcionalidades del recorrido virtual	
2	Información dentro del recorrido: dentro de esta parte del recorrido se incorporó imágenes en 360° de los sitios más relevantes del campus y extensiones de la universidad.	
4	Interactividad con el usuario: dentro de esta parte se incorporó la interfaz ósea los botones de navegabilidad y se programó cada una de sus funcionalidades	
5	Botón de punto de acceso: donde el usuario va a poder acceder al siguiente panorama en 360°b dando un clic sobre el icono	

6	Menú de navegación: para una mejor experiencia de usuario se incorporó un menú de acceso rápido, con la finalidad que el usuario pueda desplazarse por cada una de las áreas del campus y extensiones con mayor facilidad.	
---	--	--

5.9. Requerimientos Técnicos del Dispositivo del cliente

Por otro lado, el recorrido virtual está compuesto por una gran cantidad de recursos multimedia como imágenes en 360°, audios, animaciones, texto descriptivo, entre otros elementos interactivos, es por ello que se han hecho pruebas de regresión para establecer los aspectos que deben tener los clientes para una adecuada navegación del sitio:

Tabla 52: Requerimientos técnicos

REQUERIMIENTO TÉCNICO	DESCRIPCIÓN
Navegador Web	<ul style="list-style-type: none"> • Firefox • Edge • Opera • Google Chrome
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 10 (64 bits)
Procesador	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 1.6 GHz (o superior) • 32 o 64 bits
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo 4GB
Ancho de banda dedicado	<ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere 4.00 Mbps (Considerar este parámetro si comparte el internet con otros dispositivos)

5.10. Pruebas de carga y estrés

Considerando que el recorrido virtual va a ser utilizado por varias personas internas y externas a la institución, se procede a realizar pruebas de carga y estrés al recorrido con la finalidad de verificar su correcto funcionamiento. Para ello se utiliza la plataforma en línea LoadView obteniendo los siguientes resultados:

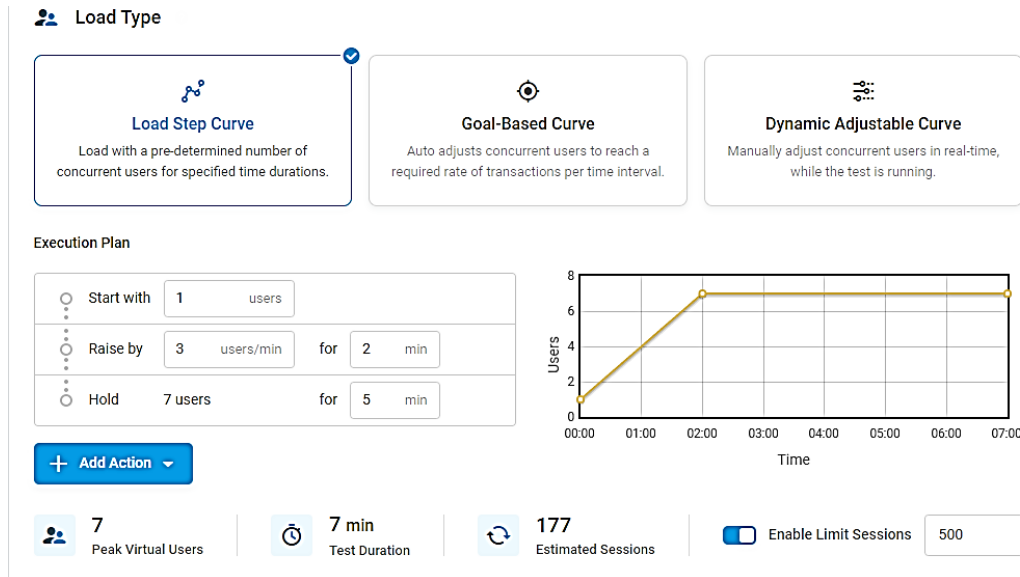


Figura 36: Pruebas de carga y estrés

5.11. Comprobación de la hipótesis

Para verificar la hipótesis se realiza una evaluación de usabilidad con usuarios como se ve en el anexo () para evidenciar si el recorrido virtual ha sido desarrollado de forma satisfactoria. A continuación, se describe los resultados obtenidos:

Tabla 53: Verificación 1

ESCALA DE USABILIDAD DEL SISTEMA						
		En desacuerdo			De acuerdo	
Nº	Descripción	1	2	3	4	5
1	Le gustaría utilizar este sistema					X

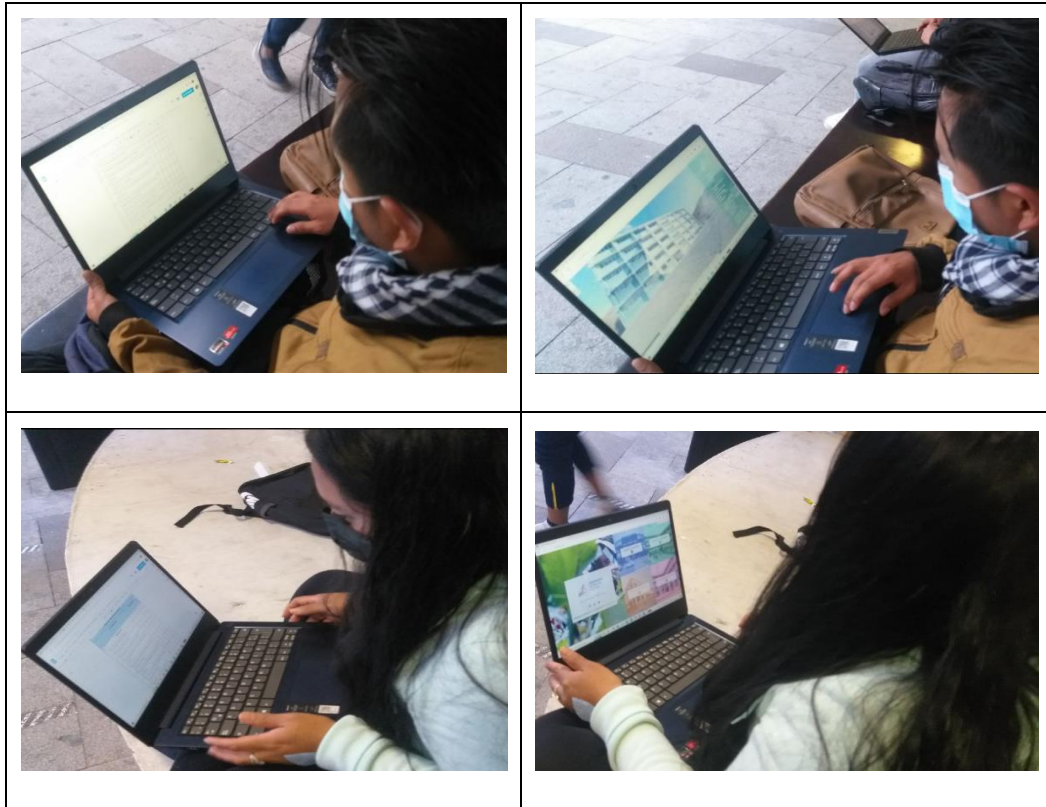
2	El sistema es fácil de utilizar					X
3	El sistema es innecesariamente complejo		X			
4	Necesitaría ayuda de un técnico para utilizar el sistema	X				
5	Descubrí que las diversas funciones del sistema están bien integradas				X	
6	Pensé que había demasiada inconsistencia en el sistema	X				
7	La mayoría de la gente aprendería a utilizar rápidamente el sistema					X
8	Encontré el sistema muy difícil de utilizar	X				
9	Me sentí muy confiado usando el sistema				X	
10	Necesitaba muchas cosas antes de ponerme en marcha con este sistema	X				

Como se puede apreciar en la tabla anterior los usuarios que interactuaron con el recorrido virtual consideran que es usable y que de igual manera a través de esta plataforma pueden conocer cada uno de los espacios que tiene el campus Salache y extensiones La Maná y Pujilí sin la necesidad de movilizarse a esos lugares de forma física, es por ello que se puede deducir que la hipótesis es válida. Es decir, si es posible mejorar la difusión de la infraestructura física, tecnológica y recreativa del Campus Salache, Extensión La Maná y Pujilí mediante el desarrollo de un recorrido virtual interactivo para la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5.12. Evidencia de la comprobación de la hipótesis

Tabla 54: Comprobación de la hipótesis

INSTRUMENTO	RECORRIDO
	
	
	



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El análisis de diferentes tecnologías a través de investigación bibliográfica ha permitido establecer que la plataforma .net de Microsoft junto con Visual Studio y la cámara Samsung Gear 360 son los elementos de software y hardware más adecuados para el desarrollo de un recorrido virtual debido a que permiten generar plataformas web interactivas.
- La metodología Kanban puede ser utilizada en cualquier tipo de desarrollo, es por ello que para el presente proyecto se ha adaptado su flujo de trabajo con la finalidad de optimizar el tiempo de implementación del proyecto gracias a la utilización de un tablero con las fases de: pendiente, en proceso y finalizadas que contribuyen a evidenciar de forma visual en cualquier momento cual es el avance que tiene un proyecto de desarrollo.

- Dentro del recorrido virtual interactivo se ha incluido las áreas físicas, tecnológicas y recreativas del Campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná resaltando aquellos espacios que resultan más importantes de acuerdo con la opinión de las autoridades de cada uno de dichos campus, para ello se ha mantenido diálogos con el decano y directores con la finalidad de que ellos expresen cuales son los ambientes de la UTC que quieren que sobresalgan en el recorrido.

6.2. Recomendaciones

- Considerar la fundamentación teórica como punto de partida para desarrollar el proyecto.
- Proporcionar una correcta difusión del recorrido virtual ya que es una herramienta de aprendizaje para conocer los campus y extensiones de la universidad.
- El uso del recorrido virtual debe difundir espacios más relevantes de la universidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. y. O. A. F. Castellanos Verdugo, «Revista de Turismo y Desarrollo Local,» 2013. [En línea]. Available: https://www.redalyc.org/journal/1934/193449985009/html/#redalyc_193449985009_ref9.
- [2] U. T. d. Cotopaxi, «direccion de servicios informaticos,» 05 05 2022. [En línea]. Available: <https://www.utc.edu.ec/UTC/La-Universidad/Historia>.
- [3] T. González, «Talent Republic,» 25 11 2020. [En línea]. Available: <https://www.talent-public.tv/future/realidad-virtual-aumentada-y-mixta-cual-es-cual/>. [Último acceso: 28 05 2022].
- [4] F. A. G. A. & M. d. O. J. A. Marotta, «Econstor,» 07 2020. [En línea]. Available: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238365/1/740.pdf>.
- [5] UNICYT, «Realidad virtual,» 19 04 2017. [En línea]. Available: <https://proyectovrunicyt.wordpress.com/2017/04/19/realidad-semi-inmersiva/>.
- [6] P. Campo-Prieto, «Realidda virtual inmersiva,» 14 06 2020. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-RealidadVirtualInmersivaEnPersonasMayores-586580.pdf>.
- [7] J. O. García, «Infotecarios,» 24 06 2020. [En línea]. Available: <https://i0.wp.com/www.infotecarios.com/wp-content/uploads/museos-virtuales-0-jpg?ssl=1>.
- [8] N. G. Á. U. Llogari Casas, «Recorrido virtual,» 02 2014. [En línea]. Available: http://cv.uoc.edu/annotation/23b6e6217bdaf12e17e78cd570149991/645229/PID_00210467/ID_00210467.html.
- [9] D. A. Z. Mora, «Del espacio real a la realidad aumentada,» 12 02 2021. [En línea]. Available: <https://dspace.uartes.edu.ec/bitstream/123456789/486/1/Preliminaar%20estudiantes%2024-4.pdf>.
- [10] P. Catania, «adslzone,» 22 09 2021. [En línea]. Available: <https://www.adslzone.net/noticias/tecnologia/como-usar-realidad-virtual-medicina/>.
- [11] R. C. & M. M. F. Elisondo, «Museos virtuales y enseñanza creativa en arquitectura y iseño.,» 15 10 2019. [En línea]. Available: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/57751>.
- [12] M. V. Deleg Muzha, «dspace,» 2014. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20520>. [Último acceso: 12 Abril 2022].

- [13] U. P. Saleciana, «Universidad Politécnica Saleciana,» [En línea]. Available: <https://www.ups.edu.ec/tour-virtual-360>. [Último acceso: 12 Abril 2022].
- [14] UDLA, «UDLA,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.udla.edu.ec/campu/nuestros-ampus/>.
- [15] M. Gonzáles, «Wondershare,» 2022. [En línea]. Available: <https://filmora.wondershare.es/virtual-reality/what-is-360-degree-camera.html>.
- [16] A. I. Networks, «Camara 360 grados,» 2016. [En línea]. Available: <https://camara360grados.com/>.
- [17] Q. LED, «QUITO LED,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.quitoled.com/producto/camara-ip-wifi-360-grados-panoramica-seguridad-igilancia-3d-2/>.
- [18] L. F. p. l. Profesionales, «La Fuente para los Profesionales,» 07 2000. [En línea]. Available: https://www.bhphotovideo.com/spanish/c/product/1519134-EG/ricoh_910802_theta_sc2_4k_360.html/specs?gclid=Cj0KCQjwnNyUBhCZARIsAI9A1G371sfAJNaCaoxOxrYEB69UwxRLLgk5VeXMLgU8ADJNq8oKhB3xW8aAtwEEALw_wcB&ul=S.
- [19] P. Pellicer, «emagister,» 21 10 2021. [En línea]. Available: <https://www.emagister.com/blog/que-es-el-net-para-que-sirve/>.
- [20] S. D. PÉREZ, «Intelequia,» 18 10 2021. [En línea]. Available: <https://intelequia.com/blog/post/2948/qu%C3%A9-es-microsoft-sql-server-y-para-u%C3%A9-sirve>.
- [21] K. Peralta, «Espacio Honduras,» 27 02 2022. [En línea]. Available: <https://www.espaciahonduras.net/microsoft-visual-studio-concepto-y-que-es-y-para-que-rve-microsoft-visual-studio>.
- [22] K. Salazar, «Repositorio Universidad Tecnológica del Perú,» 2018. [En línea]. Available: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1600/Kevin%20Salazar_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [23] Pannellum, «Pannellum,» [En línea]. Available: <https://pannellum.org/documentation/examples/simple-example/>. [Último acceso: 26 Julio 022].
- [24] Pannellum, «Pannellum,» [En línea]. Available: <https://pannellum.org/documentation/overview/>. [Último acceso: 26 Julio 2022].
- [25] EcuRed, «Adobe Audition,» mayo 2004. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Adobe_Audition.

- [26] M. Carvajal, «Fotografía panorámica,» 11 enero 2022. [En línea]. Available: <https://www.mariocarvajal.com/category/temporada-1/>.
- [27] seoptimer, «seoptimer,» [En línea]. Available: <https://www.seoptimer.com/es/blog/que-es-imp-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 31 Julio 2022].
- [28] A. Valerga, «Chehana,» 15 marzo 2021. [En línea]. Available: <https://www.crehana.com/blog/fotografia/lente-ojo-pezl/>.
- [29] F. Segarra, «Tutorial Hostinger. Obtenido de Tutorial Hostinger,» 16 05 2017. [En línea]. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-un-web-hosting>.
- [30] M. Rouse, «Searchdatacenter. Obtenido de Searchdatacenter,» 07 2021. [En línea]. Available: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Sistema-de-nombres-de-ominio-o-DNS>.
- [31] C. Sander, «CAE,» 07 04 2020. [En línea]. Available: <https://caetreinamentos.com.br/blog/ferramentas/ferramenta-kanban/>.
- [32] J. Palacios, «Deloitte,» 2021. [En línea]. Available: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-metodologia-kanban.html>.
- [33] Y. L. Erika Dayana, «APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN EN EL DESARROLLO DEL,» 2020. [En línea]. Available: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6457/1/APLICACION%20DE%20LA%20METODOLOGIA%20KANBAN%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DEL%20SOFTWARE%20PARA%20GENERACION.pdf>.
- [34] C. ESAN, «Conexión ESAN,» 11 11 2019. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/los-principios-de-kanban-para-la-gestion-de-proyectos>.
- [35] N. d. Prensa, «Samsung,» 29 03 2017. [En línea]. Available: <https://news.samsung.com/latin/el-nuevo-gear-360-de-samsung-presenta-video-real-4k-y-aptura-de-contenido-de-360-grados>.
- [36] P. Hernández, «Wondershare Filmora X,» 21 Diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://filmora.wondershare.es/virtual-reality/samsung-gear-360-vs-lg-360-cam.html>.
- [37] THETA, «theta360,» [En línea]. Available: <https://theta360.com/es/about/theta/sc2.html>. [Último acceso: 25 Julio 2022].
- [38] J. MATURANA, «xataka,» 13 Diciembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/analisis/ricoh-theta-s-analisis-puede-ser-ricoh-la-que-lleve-el-video-360-a-las-masas>. [Último acceso: 25 Julio 2022].

- [39] Tecnopu, «¿QUE ES UNA PLATAFORMA INFORMÁTICA?,» 2020. [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/tecnopu/clients>.
- [40] Single, «Visita Virtual: Definición, Antecedentes y Futuro.,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.360visitasvirtuales.com/single-post/2017/05/18/-qu%C3%A9-es-una-visita-virtual>.
- [41] E. R. Escartín, «LA REALIDAD VIRTUAL, UNA TECNOLOGÍA EDUCATIVA NUESTRO ALCANCE,» 2020. [En línea]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/51408046.pdf>.
- [42] Concepto definición, «Panorámica,» 22 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://conceptodefinicion.de/panoramica/>.
- [43] A. B. G. C. D. G. A. Javier Gómez Lahoz, Reconstrucción 3D y realidad virtual en riminología Volumen83 de Acta Salmanticensia: Manuales universitarios Manual [niversitario, España: Universidad de Salamanca, 2010.
- [44] I. F. T. M. I. J. P. C. I. I. N. Á. Ing. Reynolds León Guerra, «Entorno virtual para gestionar iodelos 3D de piezas y mecanismos,» *SciELO*, 2013.
- [45] J. A. S. M. G. C. Francesc Marc Esteve Mon, «Diseño de un entorno 3D para el desarrollo e la competencia,» *RELATEC*, p. 37, 2014.
- [46] F. B. Francés, Diseño y desarrollo web, Valencia , 2014.
- [47] M. L. P. Recios, UF1889 - Desarrollo de componente software en sistemas ERP-CRM, spaña: Elearning, S.L., 2015.
- [48] Platzi, «Qué es Frontend y Backend,» 2019. [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>.
- [49] A. S. Tanenbaum, Redes de computadoras, México: Pearson Educación, 2003.
- [50] I. S. S. Enrique E. Condor Tinoco, Programación Web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX, /án Soria Solís, 2014.
- [51] Digital guide, «Lenguajes de programación web: los más usados en Internet,» 2020. [En nea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/lenguajes-e-programacion-web/>.
- [52] O. C. Uceda, Desarrollo Web con PHP: Aprende PHP paso a paso, ocapunay, 2013.
- [53] Edteam, «Motor de base de datos,» 17 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://ed.team/comunidad/cual-es-la-diferencia-entre-sistema-gestor-de-base-de-datos-y-motor-de-base-de-datos>.

- [54] UIFCE, «MySQL,» 2020. [En línea]. Available: <http://www.fce.unal.edu.co/unidad-de-informatica/proyectos-de-estudio/ejes-tematicos-transversales/software-libre-y-ropietario/2135-mysql.html>.
- [55] J. Cumare, «FRAMEWORK DE DESARROLLO DE SOFTWARE,» 2020. [En línea]. Available: <https://ingsoftwarei2014.wordpress.com/category/framework-de-desarrollo-de-software/#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20definici%C3%B3n%20de%20alegsa,puede%20ser%20organizado%20y%20desarrollado.&text=El%20prop%C3%B3sito%20de%20un%20framework,creaci%C3%B3n%20de%20u>.
- [56] F. Minera, PHP Avanzado, Buenos Aires : USERSHOP, 2011.
- [57] CodeIgniter, «Guía del Usuario en Español,» 2011. [En línea]. Available: https://www.col.gov.mx/normateca/archivos/normateca_512fcfc816044.pdf
- [58] M. M. S. Abigail Huerta De Los Santos, «Bootstrap,» Mayo 2018. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/Asus/Downloads/bseb.PDF>.
- [59] M. Petroff, «Un visor panorámico ligero para la web,» 2020. [En línea]. Available: <https://pannellum.org/>.
- [60] S. Solera, «Conoce las fases de un proyecto de desarrollo de software,» 24 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.occamagenciadigital.com/blog/conoce-las-fases-de-un-proyecto-de-desarrollo-de-software>.
- [61] Ecured , «Desarrollo de software,» 2020. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Desarrollo_de_software.
- [62] R. G. Blanes, El Libro Práctico del Programador Ágil: Un enfoque integral y práctico para el desarrollo de software mediante las mejores prácticas de código limpio, ... de diseño y gestión de la configuración, Rafa G. Blanes, 2019.
- [63] R. Pérez, Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!, Babelcube Inc., 2016.
- [64] J. S. Ken Schwaber, «La Guía de Scrum,» Julio 2013. [En línea]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>.
- [65] E. Ledesma, «SCRUM: Cómo escribir historias de usuarios sin morir en el intento,» 3 septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.proyectum.com/sistema/blog/scrum-como-escribir-historias-de-usuarios-sin-morir-en-el-intento/>.
- [66] M. T. Gallego, «Gestion de proyectos informaticos,» 2020. [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>.
- [67] A. G. Bedoya, «Que es Interactividad,» *Alfa Revista Electrónica*, 2016.

- [68] G. d. Ecuador, «Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación,» 31 3 2022. [En línea]. Available: <https://www.educacionsuperior.gob.ec/category/estadisticas/>.
- [69] G. Genome, «ggnome,» 02 06 2015. [En línea]. Available: <https://ggnome.com/2015/06/introducing-pano2vr-5/>.
- [70] M. Tutoriales, «MTB Tutoriales Software Crack Full.,» 27 02 2021. [En línea]. Available: <https://mtbtutoriales.com/pano2vr-6-1-0/>.
- [71] L. & P. J. Chávez, «Repositorio Institucional de la,» 11 2018. [En línea]. Available: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35813/1/Paredes_Lizano_J%c3.

8. ANEXOS

Anexo A: Hoja de vida del tutor

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Luis René Quisaguano Collaguazo.
CÉDULA: 172189518-1
DIRECCIÓN: Calle Tiberio N° 78 y Pasaje San Roque,
Machachi, Cantón Mejía, Provincia de
Pichincha.
TELÉFONOS: 0998820095 – 022 309164
ESTADO CIVIL: Soltero.
E-MAIL: renequisaguano@gmail.com
lquisaguano@gmail.com

NACIMIENTO: Machachi, febrero 07 de 1992.
EDAD: 30 años.



FORMACIÓN ACADÉMICA

Cuarto Nivel: **Maestría en Sistemas de Información**
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga, 2020

Tercer Nivel: **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales**
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga, 2016

Idiomas Extranjeros: **inglés**
Certificación B1
Latacunga, 2019

Anexo B: Hoja de vida de investigadores

DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Aguilar Inga

NOMBRES: Omar Samael

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1804755724

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Ambato, 27/03/1993

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. Amable Ortiz

TELÉFONO CONVENCIONAL: 042238564

TELÉFONO CELULAR: 0984277917

CORREO ELECTRÓNICO: omar.aguilar5724@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
Secundario	Bachiller Técnico en electrónica	2010-07-16

DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Paredes Hernández

NOMBRES: Erika Marisol

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050321878-6

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 12/02/1994

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. Benjamín Terán y Antonio Clavijo

TELÉFONO CONVENCIONAL: 042238564

TELÉFONO CELULAR: 0995580123

CORREO ELECTRÓNICO: erika.paredes8786@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO
Secundario	Bachiller en Químico Biólogo	2011-07-16

Anexo C: Formulario de Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
PARA EL DESARROLLO DEL RECORRIDO VIRTUAL
INTERACTIVO PARA LAS EXTENSIONES DE LA UNIVERSIDAD

Instrucciones: lea detenidamente cada pregunta y marque con una **x** la respuesta

1. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar un sitio web que le proporcione una descripción de las instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Totalmente de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- De acuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

2. ¿Piensa usted que es importante para los estudiantes conocer donde se encuentra ubicadas las diferentes instalaciones e infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

3. ¿Está usted de acuerdo que se implemente un recorrido virtual el cual permite difundir la información sobre la infraestructura de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Totalmente de acuerdo ()
- Algo de acuerdo ()
- Algo en desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

4. ¿Desearía que el recorrido virtual sea interactivo, utilizando componentes como audio, videos, fotos para una mejor experiencia del usuario?

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

5. ¿Conoce usted de alguna universidad que tenga implementado un sitio web de un recorrido virtual en 360°?

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

6. ¿En su opinión estaría de acuerdo que el recorrido virtual este a disponibilidad de todo el público o solo al personal que pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Totalmente de acuerdo ()
- Algo de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

7. ¿Ahorraría tiempo al contar con una aplicación web que le brinde información de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

8. ¿Qué tipo de información desearía que se muestre en el recorrido virtual de 360° sobre las diferentes instalaciones de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Descripción de lugares ()
- Nombres de ubicaciones ()

- Información acerca de las carreras ()

9. ¿El recorrido virtual en 360° da una ventaja competitiva a la Universidad Técnica de Cotopaxi?

- Si ()
- No ()
- Tal vez ()

10. ¿En su opinión en qué medida cree usted que beneficiaría el desarrollo de un recorrido virtual interactivo en 360° a los usuarios?

- Mucho ()
- Poco ()
- En Absoluto ()
- En nada ()

Anexo D: Formulario de Entrevista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL
DESARROLLO DEL RECORRIDO VIRTUAL INTERACTIVO PARA LAS
EXTENSIONES DE LA UNIVERSIDAD**

Instrucciones: Lea detenida mente cada pregunta y conteste según su criterio

1.- Conoce Ud. ¿O ha interactuado en un recorrido virtual de 360° a través de un sitio web?

2.- ¿Usted estaría de acuerdo que se realice un recorrido virtual de 360° en la Universidad Técnica de Cotopaxi?

3.- ¿Cree Usted que un recorrido virtual en 360° en la Universidad Técnica de Cotopaxi, haría más competitiva a la institución con otras universidades?

4.- ¿ Considera que el impacto de un recorrido virtual, en la Universidad Técnica de Cotopaxi seria favorable para la universidad?

5.- ¿De los espacios que conforman su facultad cuales considera que deberían resaltarse dentro del recorrido virtual?

Anexo E: Estimación de costos

La definición de la complejidad se realiza de acuerdo a un consenso entre el equipo de desarrollo quienes indican que para las tareas de complejidad alta serán puntuadas con 20sp, las de complejidad media con 15sp y las de complejidad baja con 10sp. En la siguiente tabla se presenta cada uno de las tareas definidas a través de historias de usuario

Para el desarrollo del proyecto se dispone de 4 meses iniciados a partir del 18 de abril del 2022 hasta el 18 de agosto del 2022, con la finalidad de obtener la estimación de costos basándonos en información real la cual está organizada de la siguiente manera:

No	DETALLE	STORY POINTS (SP)
1	El recorrido debe incorporar imágenes en 360° que den una interacción realista de cómo está conformado el campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná.	20
2	El recorrido debe permitir navegar de forma fácil entre las diferentes áreas del campus Salache, extensiones Pujilí y La Maná.	20
3	El recorrido debe disponer de videos que resalten las áreas más relevantes del Campus Salache y Extensiones de la UTC.	20
4	El recorrido debe incorporar audios de fondo que le expliquen al visitante el lugar en específico donde se encuentra ubicado	20
5	El recorrido debe resaltar aquellos lugares de relevancia que posee la Universidad tales como laboratorios, bibliotecas y/o talleres.	10
6	Los lugares que requieran una información adicional deben tener un texto descriptivo que informe a los visitantes aquellos detalles de interés	15
7	El recorrido debe tener iconos que ayuden a entender la finalidad de los botones que lo conforman	10
8	El recorrido debe brindar la posibilidad de comunicarse con la universidad para disipar alguna inquietud de los visitantes	15
TOTAL		130 sp

Tabla 55: Tareas definidas por historias de usuario

Tabla 56: Fechas de tareas cumplidas

No.	DESDE	HASTA	PUNTOS DE HISTORIA
1	18/Abril/2022	17/Mayo/2022	33 sp
2	18/Mayo/2022	17/Junio/2022	33 sp
3	18/Junio/2022	17/Julio/2022	33 sp
4	18/Julio/2022	18/Agosto/2022	31 sp

El desarrollo del sistema abarca alrededor de **120 días** para concluir con la implementación de cada una de las tareas requeridas como parte del desarrollo del recorrido virtual del campus Salache y extensiones de la UTC.

- Total de Puntos de Historia = 130sp
- Puntos de Historia Diarios= 1.08 sp
- Días Requeridos = 120 días (Total de Puntos de Historia / Puntos de Historia Diarios)
- Salario Día por Programador = \$ 14,31 (Considerando un salario mensual de \$429,41 de acuerdo con la tabla de salarios mínimos sectoriales del ministerio del trabajo)
- Costo Estimado del Proyecto = \$1717,20 (Días Requeridos * Salario Día por Programador)

Luego de aplicar la estimación a través de puntos de historia se obtiene que el costo de desarrollo del recorrido virtual del campus Salache y extensiones Pujilí y La Maná de la Universidad Técnica de Cotopaxi es de **\$1717,20** (Mil setecientos diecisiete dólares con veinte centavos).

Anexo F: Estructura de almacenamiento Físico de Directorios y Ficheros

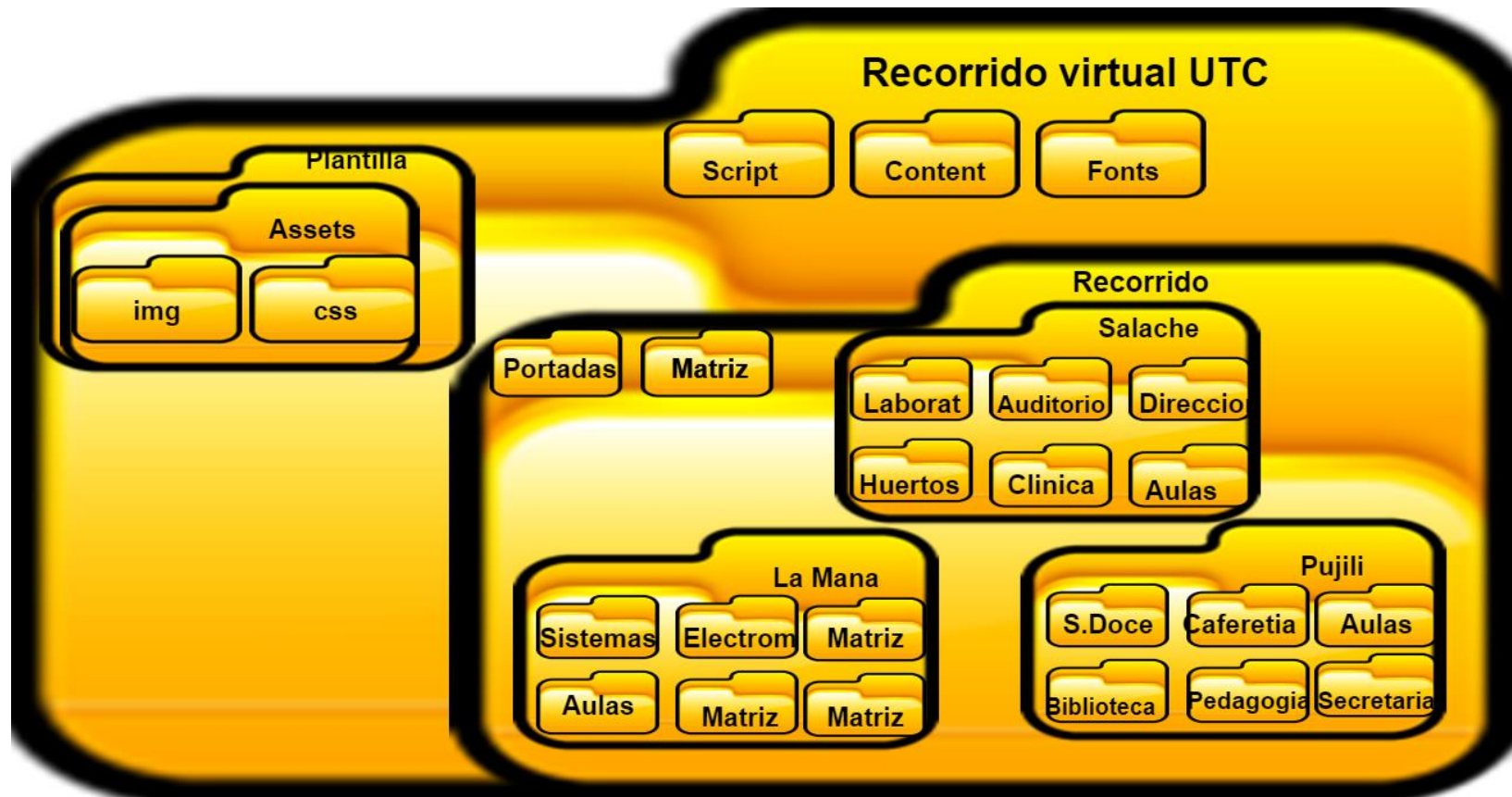


Figura 37: Almacenamiento físico del recorrido virtual

Anexo G: Diagrama del sistema

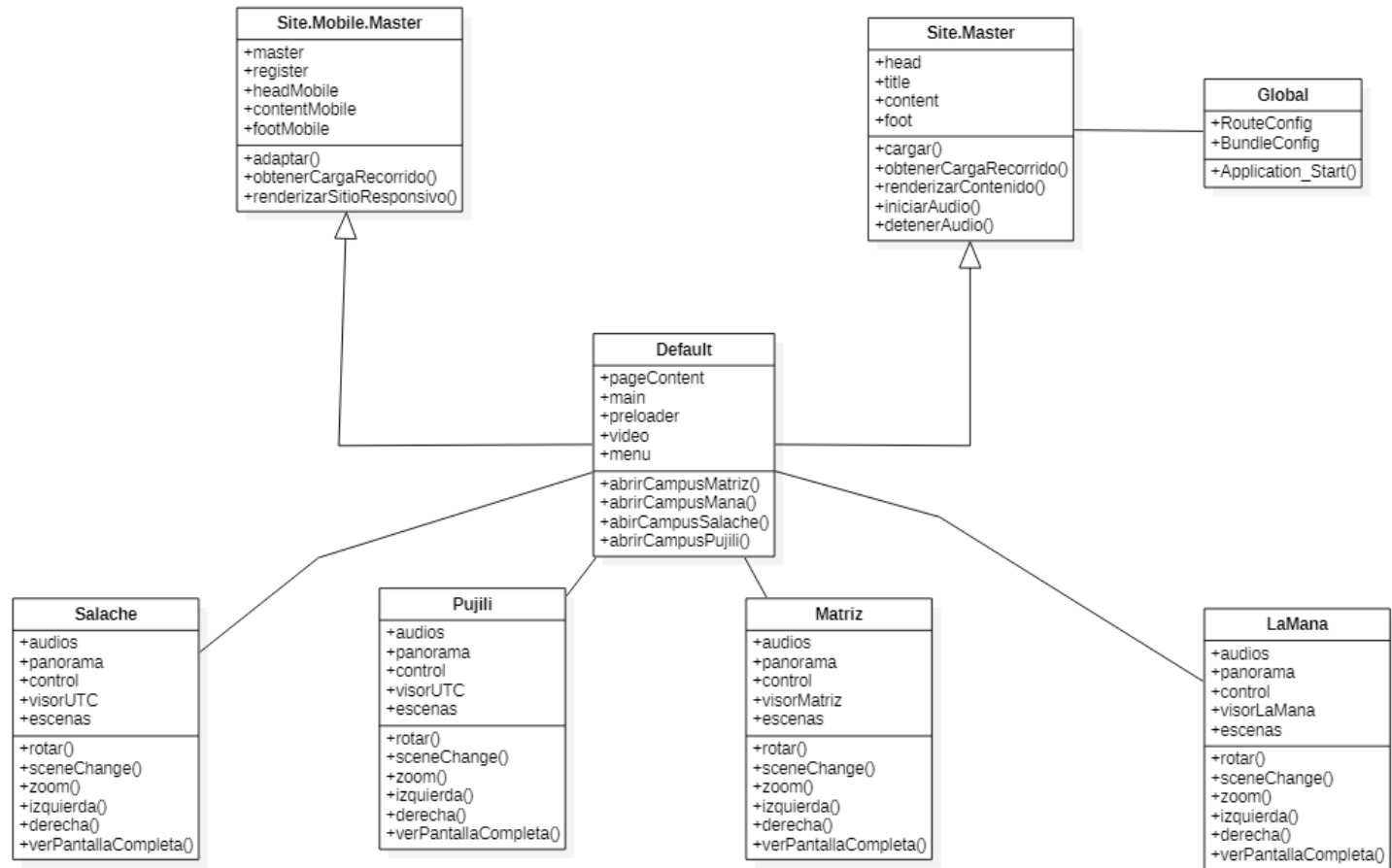


Figura 38: Diagrama del sistema

Anexo H: Presupuesto para la elaboración del proyecto

Para el desarrollo del sistema se tomó en cuenta los gastos directos e indirectos que se detalla a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 57: Gastos directos del proyecto

Gastos directos del proyecto			
Concepto	Cantidad	Descripción	Costo Total
Samsung Gear 360°	1	\$ 350	\$ 350
Visual Studio	1	Proporcionado por la UTC	\$ 0
Internet	1	\$ 80	\$ 80
Hosting	1	Proporcionado por la UTC	\$ 0
Dominio	1	Proporcionado por la UTC	\$ 0
Desarrollo del sistema	1	\$1717,20	\$1.717,20
Gastos directos de papelería			
Impresiones	500	\$ 75	\$ 75
Esfero	6	\$ 3	\$ 3
Resma de papel bond	1	\$ 4	\$ 4
Mascarillas	60	\$ 5	\$ 5
Anillados	2	\$ 6	\$ 6
Empastados	2	\$ 80	\$ 80
Total			\$2.320,20

Tabla 58: Gastos Indirectos

Gastos Indirectos			
Concepto	Cantidad	Descripción	Costo Total
Transporte	1	\$ 200	\$ 200
Alimentación	1	\$ 72	\$ 72
Teléfono	1	\$ 25	\$ 25
Energía eléctrica	1	\$ 30	\$ 30
Total			\$327

Tabla 59: Gastos totales del proyecto

Gastos totales del proyecto	
Detalle	Total
Gastos Directos	\$2.320,2
Gastos Indirectos	\$327
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$2.320,2+\$327
Imprevistos (10%)	\$264,72
Total	\$2.911,92

Anexo I: Diagrama de arquitectura

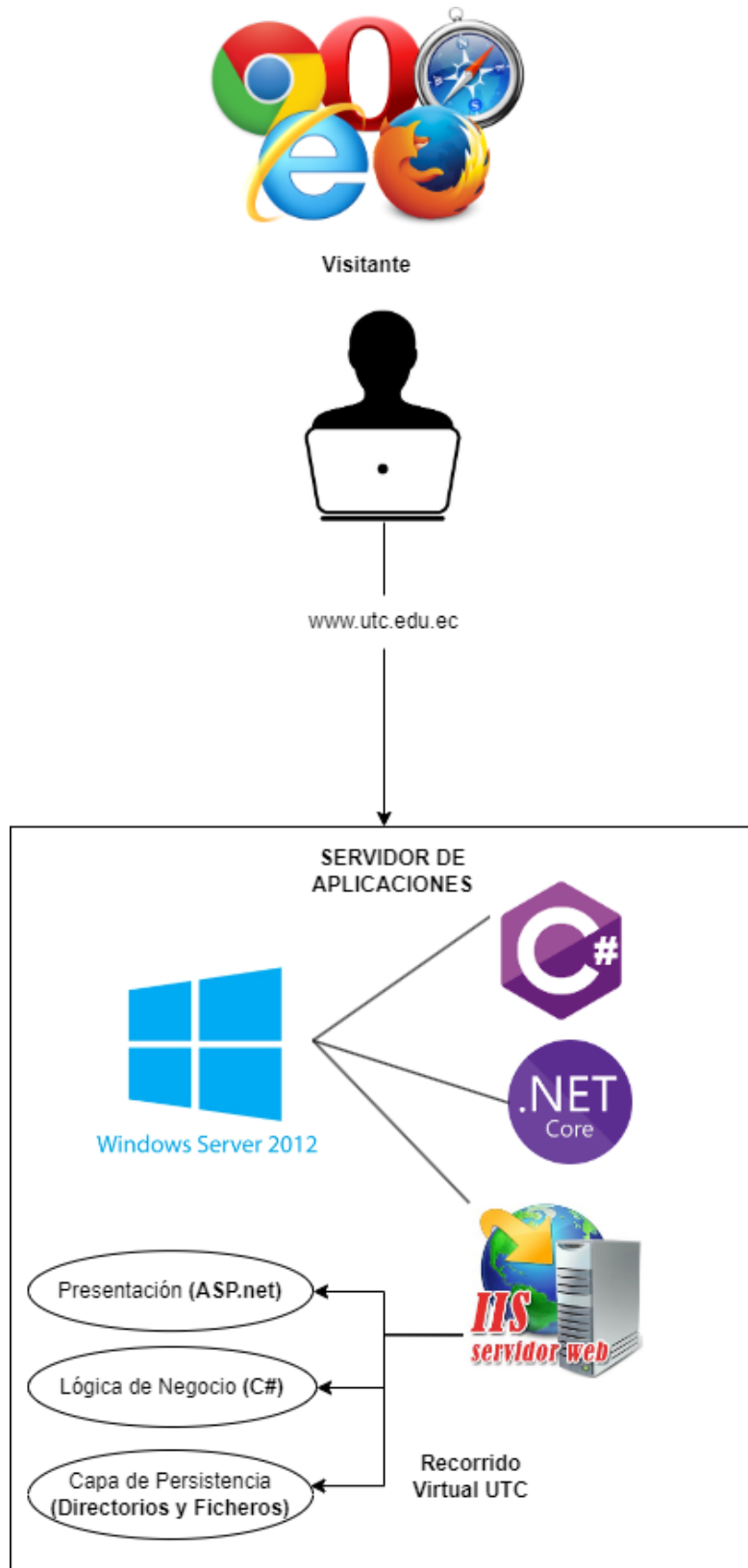


Figura 39: Servidor de aplicaciones